

İÇ KAPAK

T.C.

NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ALZHEIMERLİ HASTALARIN MR GÖRÜNTÜLERİNDE CORPUS
CALLOSUM'UN MORFOMETRİK OLARAK İNCELENMESİ**

Duygu AKIN SAYGIN

DOKTORA TEZİ

ANATOMİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

Doç. Dr. Mehmet Tuğrul YILMAZ

2016-KONYA

TEZ ONAY SAYFASI

Necmettin Erbakan Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Anatomi Anabilim Dalı Doktora öğrencisi Duygu AKIN SAYGIN'ın "Alzheimerlı Hastaların MR Görüntülerinde Corpus Callosum'un Morfometrik Olarak İncelenmesi" başlıklı tezi tarafımızdan incelenmiş; amaç, kapsam ve kalite yönünden Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Konya/ 20.09.2016

Tez Danışmanı

Doç. Dr. Mehmet Tuğrul YILMAZ

Necmettin Erbakan Üniversitesi, Meram Tıp Fakültesi, Anatomi AD

Jüri Üyesi

Prof.Dr. Muzaffer SİNDEL

Akdeniz Üniversitesi, Tıp Fakültesi,

Anatomi AD

Jüri Üyesi

Doç. Dr. Tolga ERTEKİN

Erciyes Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anatomi

AD

Jüri Üyesi

Prof. Dr. Mustafa BÜYÜKMUMCU

Necmettin Erbakan Üniversitesi, Meram Tıp

Fakültesi, Anatomi AD

Jüri Üyesi

Prof. Dr. Demet KİREŞİ

Necmettin Erbakan Üniversitesi, Meram Tıp

Fakültesi, Radyoloji AD

Yukarıdaki tez, Necmettin Erbakan Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun/.../2016 tarih ve/.... Sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Prof.Dr. Kısmet Esra NURULLAHOĞLU ATALIK

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

APPROVAL

We certify that we have read this dissertation entitled “Anatomical evaluation of corpus callosum in patients with Alzheimer’s disease in MR images” by “Duygu AKIN SAYGIN” that in our opinion it is fully adequate, in scope and quality, as dissertation for the degree of **Doctor of Philosophy** in the Department of “Anatomy”, Institute of Health Sciences, University of Necmettin Erbakan.

Konya, Turkey / 20.09.2016

Principal Advisor

Mehmet Tugrul YILMAZ, Ph.D.

Assistant Professor

Department of Anatomy, Meram Faculty of Medicine,
Necmettin Erbakan University,

Examination Committee Member

Muzaffer SİNDEL, Ph.D.
Professor

Department of Anatomy, Faculty of
Medicine, Akdeniz University,

Examination Committee Member

Tolga ERTEKİN, Ph.D.
Associate Professor

Department of Anatomy, Faculty of
Medicine, Erciyes University

Examination Committee Member

Mustafa BÜYÜKMUMCU, Ph.D.
Professor

Department of Anatomy, Faculty of
Medicine, Necmettin Erbakan University

Examination Committee Member

Demet KİREŞİ
Professor

Department of Radiology, Meram Faculty of
Medicine, Necmettin Erbakan University

This thesis has approved for the University of Necmettin Erbakan, Institute of Health Sciences.

Kismet Esra NURULLAHOĞLU ATALIK

Professor

Director of Institute of Health Sciences.

BEYANAT

Bu tezin tamamının kendi çalışmam olduğunu, planlanmasından yazımına kadar hiçbir aşamasında etik dışı davranışımın olmadığını, tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları kaynaklar listesine aldığımı, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

Tarih : 20.09.2016

Öğrencinin Adı Soyadı : DUYAN AKIN SAYGAW

İmzası



İNTİHAL RAPORU



TC.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ



DOKTORA TEZ ÇALIŞMASI İNTİHAL RAPORU

Öğrencinin Adı-Soyadı	Duygu AKIN SAYGIN
Numarası	138402013002
Anabilim Dalı	ANATOMİ
Programı	DOKTORA
Tez Konusu	Alzheimerli Hastaların MR Görüntülerinde Corpus Callosum'un Morfometrik Olarak İncelenmesi
Rapor Türü	☐ Tez Savunma Sınav Öncesi ☒ Tez Savunma Sınav Sonrası
İntihal Oranı	%11

Yukarda başlığı belirtilen tez çalışmamın intihal oranı, Ekler, İçindekiler, Kısaltmalar ve Gereç - Yöntem hariç olmak üzere; tezin yalnızca Kapak, Özet, Giriş, Genel Bilgiler, Bulgular, Tartışma ve Sonuç bölümlerinden oluşan kısmının; danışmanım tarafından tek bir dosya olarak programa yüklendikten sonra, intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmıştır.

Filtreleme seçenekleri:

- Alıntılar hariç
- Kaynaklar hariç
- Beş kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

"Necmettin Erbakan Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü İntihal Raporu Alınmasına İlişkin Hususları" incelediğimi ve bu hususlarda belirtilen benzerlik oranı üst sınırına göre raporunun herhangi bir sakınca oluşturmadığı, aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Ek: İntihal Rapor Çıktısı

Gereğini saygılarımla arz ederim.
07/10/2016

Doç. Dr. Mehmet Tugrul YILMAZ
Tez Danışmanı
07/10/2016

ÖNSÖZ SAYFASI

Bu çalışma Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalında gerçekleştirilmiştir. Çalışmada Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim dalına başvurmuş ve Alzheimer teshisi konmuş, Alzheimer hastalık evresi bilinen Alzheimer hastalarının Radyoloji Anabilim Dalı arşivinde bulunan beyin Magnetik Rezonans (MR) görüntüleri kullanılmıştır. Bu veriler 2010/2016 yılları arasında beyin MR görüntülerinin retrospektif olarak taranması ile elde edilmiştir.

Çalışma süresi boyunca yardımları ve desteğini her an hissettiğim çok değerli tez danışmanım Doç.Dr. Mehmet Tuğrul YILMAZ 'a.

Tezimin Nörolojide ABD Alzheimer hasta belirleme aşamasında destek ve yardımlarını esirgemeyen Necmettin Erbakan Üniversitesi Nöroloji Anabilim Dalı öğretim üyesi Sayın Prof. Dr. Figen Güney'e,

Tezimin radyolojik inceleme aşamasında destek ve yardımlarını esirgemeyen ve imkanlarını sunan Necmettin Erbakan Üniversitesi Radyoloji Anabilim Dalı öğretim üyesi Sayın Prof. Dr. Demet Kıreşi ve Selçuk Üniversitesi Radyoloji Anabilim Dalı Öğretim üyesi Yrd. Doç. Dr. İbrahim GÜLER'e,

Doktora öğrenciliğim sırasında yetişmemde büyük katkıları olan değerli hocalarım Sayın Prof. Dr. Mustafa BÜYÜKMUMCU, Sayın Prof. Dr. Muzaffer ŞEKER, Sayın Prof. Dr. Aynur E. ÇİÇEKÇİBAŞI ve Sayın Yrd. Doç. Dr. Işık TUNCER'e,

Çalışma sırasında ihtiyaç duyduğum her anda değerli bilgilerini benimle paylaşmaktan çekinmeyen ve yardımlarını esirgemeyen asistan arkadaşlarıma,

Tez çalışma süresi boyunca ihtiyaç duyduğum an yanımda olan değerli eşim Yasin Saygın'a, Annem ve Babam, Kardeşim, Ablam ve biricik yeğenlerim'e,

Sonsuz teşekkür ve saygılarımı sunarım.

İÇİNDEKİLER

İÇ KAPAK.....	i
ÖNSÖZ SAYFASI.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	x
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xiv
TABLolar LİSTESİ.....	xv
RESİMLER LİSTESİ.....	xviii
GRAFİKLER LİSTESİ.....	xxiii
ÖZET.....	xxiv
ABSTRACT.....	xxvi
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	2
2.1. Alzheimer Hastalığı ve Demans.....	2
2.1.1. Demans.....	2
2.1.2. Alzheimer Hastalığı.....	2
2.3. Corpus Callosum.....	12
2.3.1. Corpus callosum'un tarihçesi.....	12
2.3.3. Corpus callosum'un anatomisi.....	15
2.3.5. Corpus callosum'un fonksiyonu.....	20
2.3.6. Corpus callosum beslenmesi.....	21
2.4. BOS (Beyin-Omurilik Sıvısı, Liquor cerebrospinalis).....	22
2.4.1. BOS Dolaşımı.....	23
2.5. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MR).....	24
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	27
3.1. Demografik Veriler.....	27
3.2. Çalışmaya alınma kriterleri.....	28
3.2.1. Hasta grubu için.....	28

3.2.2. Kontrol grubu için.....	28
3.3. MR Protokolü.....	28
3.4. Corpus Callosum Ölçümleri	29
3.5. Corpus Callosum Çevre Ölçümlerine Ait Parametreler	39
<i>Corpus callosum çevre ölçümleri MR görüntüleri üzerinde gerçekleştirilmiştir. CC çevre ölçümü parametre verileri mm olarak verilmiştir.</i>	39
3.6. Corpus Callosum Alan Ölçümleri.....	49
3.7. Corpus Callosum Açık Ölçümleri	58
3.8. Beyin Volümüne Ait Ölçümler.....	67
3.9. İstatistiksel Yöntemler	69
4. BULGULAR.....	70
4.1. Demografik Veriler	70
4.2. Corpus Callosum Ölçümleri	73
4.2.1. Corpus callosum ölçümlerinin cinsiyete göre karşılaştırılması.....	74
4.2.2. Corpus callosum ölçümlerinin evrelere göre karşılaştırılması.....	74
4.2.3. Corpus callosum ölçümlerinin hasta grubu ile kontrol grubuna göre karşılaştırılması	74
4.2.4. Corpus callosum'un ilk (b) ve son (a) MR görüntülerinden elde edilen verilerin farkının karşılaştırılması.....	75
4.2.5. Corpus callosum'un erkek ve kadın hastalarda ilk (b) ve son (a) MR görüntülerinden elde edilen verilerinin farkının karşılaştırılması.....	75
4.2.6. Corpus callosum'un evrelere göre ilk (b) ve son (a) MR görüntülerinden elde edilen verilerinin farkının karşılaştırılması	75
4.2.7. Corpus callosum ölçümlerinin korelasyon ilişkisi	75
4.2.8. Corpus callosum ölçümlerinin regresyon analizi	76
4.3 Corpus Callosum Çevre Ölçümleri.....	83
4.3.1. Corpus callosum çevre ölçümlerinin cinsiyete göre karşılaştırılması	83
4.3.2. Corpus callosum çevre ölçümlerinin evrelere göre karşılaştırılması	84

4.3.3. Corpus callosum çevre ölçümlerinin hasta grubu ile kontrol grubuna göre karşılaştırılması	84
4.3.4. Corpus callosum çevre ölçümlerinin ilk (b) ve son (a) MR görüntülerinden elde edilen verilerin farkının karşılaştırılması	84
4.3.5. Corpus callosum çevre ölçümlerinin erkek ve kadın hastalarda ilk (b) ve son (a) MR görüntülerinden elde edilen verilerinin farkının karşılaştırılması.....	85
4.3.6. Corpus callosum çevre ölçümlerinin evrelere göre ilk (b) ve son (a) MR görüntülerinden elde edilen verilerinin farkının karşılaştırılması.....	85
4.3.7. Corpus callosum çevre ölçümlerinin korelasyon ilişkisi.....	85
4.3.8. Corpus callosum çevre ölçümlerinin regresyon analizi.....	86
4.4. Corpus Callosum Alan Ölçümleri.....	93
4.4.1. Corpus callosum alan ölçümlerinin cinsiyete göre karşılaştırılması.....	94
4.4.3. Corpus callosum alan ölçümlerinde hasta grubu ve kontrol grubunun karşılaştırılması	94
4.4.4. Corpus callosum alan ölçümlerinde ilk (b) ve son (a) MR görüntülerinden elde edilen verilerin farkının karşılaştırılması	95
4.4.5. Corpus callosum alan ölçümlerinde, erkek ve kadın hastaların ilk (b) ve son (a) MR görüntülerinden elde edilen verilerin farkının karşılaştırılması.....	95
4.4.6. Corpus callosum alan ölçümlerinin evrelere göre ilk (b) ve son (a) MR görüntülerinden elde edilen verilerinin farkının karşılaştırılması.....	95
4.4.7. Corpus callosum alan ölçümlerinin korelasyon ilişkisi	95
4.4.8. Corpus callosum alan ölçümlerinin regresyon analizi	95
4.5. Corpus Callosum Açık Ölçümleri	102
4.5. 1. Corpus callosum açık ölçümlerinin cinsiyete göre karşılaştırılması.....	103
4.5.2. Corpus callosum açık ölçümlerinin evrelere göre karşılaştırılması.....	103
4.5.3. Corpus callosum açık ölçüm parametrelerinin hasta ve kontrol grubuna göre karşılaştırılması	103
4.5.4. Corpus callosum açık ölçümlerinde ilk (b) ve son (a) MR görüntülerinden elde edilen verilerin farkının karşılaştırılması	104
4.5.5. Corpus callosum açık ölçümlerinde, erkek ve kadın hastaların ilk (b) ve son (a) MR görüntülerinden elde edilen verilerin farkının karşılaştırılması	104

4.5.6. Corpus callosum açđ ölçümlerinin evrelere göre ilk (b) ve son (a) MR görüntülerinden elde edilen verilerin farkının karşılaştırılması.....	104
4.5.7. Corpus callosum açđ ölçümlerinin korelasyon ilişkisi	104
4.6. Beyin Volümüne Ait Ölçümler.....	111
4.6.1. Beyin volüm ölçümlerinin cinsiyete göre karşılaştırılması	111
4.6.2. Beyin volüm ölçümlerinin evrelere göre karşılaştırılması.....	111
4.6.3. Beyin volüm ölçümlerinde hasta grubu ile kontrol grubunun karşılaştırılması	112
4.6.4. Beyin volümüne ait ölçümlerin ilk (b) ve son (a) MR görüntülerinden elde edilen verilerin farkının karşılaştırılması	112
4.6.5. Beyin volüm ölçümlerinde erkek ve kadın hastaların ilk (b) ve son (a) MR görüntülerinden elde edilen verilerin farkının karşılaştırılması.....	112
4.6.6. Beyin volümü ölçümlerinde evrelere göre ilk (b) ve son (a) MR görüntülerinden elde edilen verilerinin farkının karşılaştırılması.....	112
4.6.7. Beyin volüm ölçümlerinin korelasyon ilişkisi	113
4.6.8. Beyin volüm ölçümlerinin regresyon analizi.....	113
5. TARTIŞMA.....	137
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	152
8. ÖZGEÇMİŞ.....	154
9. KAYNAKLAR	155

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

a	Son MR görüntülerinde elde edilen veriler
A	Arteria
AÇI-1	Ö-V ile CCU doğrusu arasında kalan açı
AÇI-10	VU-1 ile VU-2 arasındaki açı
AÇI-11	VU-3 ile VU-4 arasındaki açı
AÇI-2	A-V ile CCU doğrusu arasında kalan açı
AÇI-3	Ö-CA ile CCU doğrusu arasındaki açı
AÇI-4	A-CP ile CCU doğrusu arasındaki açı
AÇI-5	V-CA ile V-CP arasındaki açı
AÇI-6	V-CA ile CA-CP doğrusu arasındaki açı
AÇI-7	V-CP ile CA-CP doğrusu arasındaki açı
AÇI-8	Ö-F ile F-CA doğrusu arasındaki açı
AÇI-9	A-O ile O-CP doğrusu arasındaki açı
AH	Alzheimer hastası
AOGA	Beşinci kısım alanı
b	İlk MR görüntülerinde elde edilen veriler
B	Beyaz madde volüm
BBG	Rostral gövde-genu birleşim yeri vertikal uzunluk
BBS	Corpus callosum'un isthmus'u ile splenium'unun birleşim yerindeki vertical uzunluk
vBOS	Beyin omur ilik sıvısının volüm
BOS	Beyin-Omurilik Sıvısı
BRG	Rostrum-genu birleşim yeri vertikal uzunluk
BT	Bilgisayarlı Tomografi
CA-CP	Commissura anterior ile commissura posterior arası mesafe
CC	Corpus callosum
CCG/CCU	Corpus callosum genişliğinin corpus callosum'un uzunluğuna oranı
CCG/CCY	Corpus callosum genişliğinin corpus callosum'un yüksekliğine oranı

CCG	Corpus callosum genişliği
CCU/3	Corpus callosum uzunluğu/3
CCU/5	Corpus callosum uzunluğu/5
CCU/FOU	Corpus callosum uzunluğunun hemisfer uzunluğuna oranı
CCU	Corpus callosum uzunluğu
CCV-KY	Corpus callosum'un vertex ile kortikal yüzey arası en yakın mesafe
CCY	Corpus callosum yüksekliği
CP	Corpus callosum'un en arka noktası ile commissura posterior arası mesafe
CP-O	Lobus occipitalis'in en arka noktası ile commissura posterior arasındaki mesafe
f	İlk ve son MR farkı
F-CA	Lobus frontalis'in en ön noktası ile commissura anterior arası mesafe
FOU	Hemisfer uzunluğu
G	Gri madde volum
GA	İkinci kısım alanı
GG1	Genu'nun genişliği-1
GG2	Genu'nun genişliği-2
GMAX	Corpus callosum'un gövdesinin maximum genişliği
GMIN	Corpus callosum'un gövdesinin minimum genişliği
HBB	Hafif Bilişsel Bozulma
HKB	Hafif Kognitif Bozukluk
IA	Altıncı kısmın alanı
KY-A	Corpus callosum'un en arka noktası ile kortikal yüzey arası en yakın mesafe
Max	Maximum
Min	Minimum
ml	Mililitre
mm	Milimetre
cm³	Santimetre küp

mmHg	Milimetre civa
MMSE	Mini Mini Mental Durum Test
MR	Manyetik rezonans
MSS	Merkezi sinir sistemi
n	Birey sayısı
NFY	Nörofibriler yumak
NGF	Sinir hücresi büyüme faktörü
NSAİİ	Nonsteroid antiinflamatuar ilaçlar
A-O	Corpus callosum'un en arka noktasının hemisferin en arka noktasına olan uzaklığı
Ö-CA	Corpus callosum'un en ön noktası ile commissura anterior arası mesafe
Ö-F	Corpus callosum'un en ön noktası ile frontal kutup arası mesafe
Ö-Fo	Corpus callosum'un ön noktası ile Fornix arası mesafe
Ö-KY	Corpus callosum'un en ön noktası ile kortikal yüzey arası en yakın mesafe
ÖOGA	Dördüncü kısım alan
Ö-V	Corpus callosum'un en ön noktası ile corpus callosum'un vertex'i arası mesafe
P/T	Parankima/toplam beyin volüm
P	Beyin parankima
RA	Birinci kısım alan
RGa	Üçüncü kısım alan
RGMAX	Maximum rostrum genişliği
SA	Yedinci alan
S-CS	Splenium'un en alt noktası ile colliculus superior üst noktası arası mesafe
SG1	Splenium genişliği 1
SG2	Splenium genişliği
SGMAX/CCU	Maximum splenium genişliğinin corpus callosum'un uzunluğuna oranı
SGMAX/FOU	Maximum splenium genişliğinin hemisfer uzunluğuna oranı
SGMAX	Splenium genişliği maximum

SPM	Statistical Parametric Mapping
SS	Standart sapma
S-T	Splenium-tegmentum arası mesafe
ST-SCA	Supratentorial-supracallosal alan
TCCA/ST-SCA	Toplam CC alanının supratentoria-supracallosal alana oranlanması
TCCA	Corpus callosum'un yüzey alan
TE	Echo delay time
TLP	Epilepsi hastasında
TR	Repetition time
V	Corpus callosum'un en arka noktası ile corpus callosum'un vertex'i arası mesafe
V-CA	Corpus callosum'un vertex'i ile commissura anterior arası mesafe
V-CP	Corpus callosum'un vertex'i ile commissura posterior arası mesafe
V-TL	Hemisfer yükseklik
VU-1	Corpus callosum'un vertex'i ile alt-ön uç noktası arası mesafe
VU-2	Corpus callosum'un vertex'i ile alt-arka uç noktası arası mesafe
VU-3	Corpus callosum'un vertex'i ile CCU doğrusunun ön-alt bitim noktası arasındaki mesafe
VU-4	Corpus callosum'un vertex'i ile CCU doğrusunun arka-alt bitim noktası arasındaki mesafe
°	Derece

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2. 1. Nörofibriller yumaklar	3
Şekil 2. 2. Senil Plak Oluşumu	3
Şekil 2. 3. Sağlıklı bireyde ve Alzheimer hastasında beyin yapısı	4
Şekil 2. 4. CC'un insan beynindeki yeri	13
Şekil 2. 5. CC'un sagital düzlemde ve üst taraftan görünüşü.	16
Şekil 2. 6. CC'un bölümleri (Midsagittal planda kesilmiş sol yarının sağ taraftan görünüşü.	16
Şekil 2. 7. Corpus callosum'un midsagittal hattaki görünümü; rostrum, genu, truncus ve splenium.....	19
Şekil 2. 8. Beynin beslenmesi.....	21
Şekil 2. 9. BOS dolaşımı.....	24
Şekil 2. 10. Bir MR görüntüleme cihazı	26

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 3. 1. Alzheimer evrelerine ve cinsiyete göre birey sayısı ve yüzde değerleri (n: Birey sayısı. %: Yüzde değerleri)	28
Tablo 4. 1. Hasta ve kontrol grubunun cinsiyete göre yaşlarının minimum (Min), maximum (Max), ortalama ve standart sapma değerleri (Ort±SS), birey sayısı (n)	70
Tablo 4. 2. Hastalık evreleri ve cinsiyete göre yaşın ortalama, standart sapma (Ort±SS) ve p değerleri (p<0.05).	71
Tablo 4. 3. Corpus callosum ölçüm yerleri	73
Tablo 4. 4. Tüm, kadın ve erkek hastalarda CC ölçümlerinin ortalama (Ort), standart sapma (SS), birey sayısı (n) ve p değerleri (p<0.05)(mm).	77
Tablo 4. 5. Tüm hastalarda CC ölçümlerinin evrelere göre ortalama (Ort), standart sapma(SS), birey sayısı (n), F ve p değerleri (p<0.05) (mm).	78
Tablo 4. 6. Erkek ve kadın hastalar ile kontrol grubundaki bireylerin CC ölçümlerinin ortalama (Ort), standart sapma (SS), birey sayısı (n) ve p değerleri (p<0.05) (mm).	79
Tablo 4. 7. Tüm hastaların birinci ve ikinci beyin MR çekimlerinde CC'a ait parametrelerin karşılaştırılması t ve p değerleri (p<0.05) (mm).	80
Tablo 4. 8. Erkek ve kadın hastaların CC parametrelerindeki ortalama değişimin cinsiyete göre ortalama (Ort), standart sapma (SS), birey sayısı (n), F ve p değerleri (p<0.05) (mm).	81
Tablo 4. 9. CC ölçümlerine ait parametrelerin evrelere göre hastaların birinci ve ikinci beyin MR çekimlerinin farklarının ortalama (Ort), standart sapma (SS), birey sayısı (n), F ve p değerleri (p<0.05) (mm).	82
Tablo 4. 10. CC çevre ölçüm yerleri	83
Tablo 4. 11. Tüm, kadın ve erkek hastalarda CC çevre ölçümlerinin ortalama (Ort), standart sapma (SS), birey sayısı (n) ve p değerleri (p<0.05) (mm).	87
Tablo 4. 12. Tüm hastalarda CC çevre ölçümlerinin evrelere göre ortalama (Ort), standart sapma (SS), birey sayısı (n) ve p değerleri (p<0.05) (mm).	88
Tablo 4. 13. Erkek-kadın hastalar ile kontrol grubundaki bireylerin CC çevre ölçümlerinin ortalama (Ort), standart sapma (SS), birey sayısı (n) ve p değerleri (p<0.05) (mm).	89
Tablo 4. 14. Corpus callosum'un çevre ölçümlerinin tüm hastalarda birinci ve ikinci MR çekimlerine ait parametrelerinin farklarının karşılaştırılması t ve p değerleri (p<0.05).	90
Tablo 4. 15. Corpus callosum çevre ölçümlerinin erkek ve kadın hastalarda birinci ve ikinci MR farklarına ait parametrelerin ortalama (Ort), standart sapma (SS), birey sayısı (n), F ve p değerleri (p<0.05) (mm).	91

Tablo 4. 16. Corpus callosum çevre ölçümlerinin evrelere göre hastaların birinci ve ikinci MR çekimlerinin farklarına ait parametrelerin ortalama (Ort), standart sapma (SS), birey sayısı (n), F ve p değerleri ($p<0.05$) (mm).	92
Tablo 4. 17. Corpus callosum alan ölçüm yerleri.....	93
Tablo 4. 18. Tüm, kadın ve erkek hastalarda CC alan ölçümlerinin ortalama (Ort), standart sapma (SS), birey sayısı (n) ve p değerleri ($p<0.05$) (mm^2).	96
Tablo 4. 19. Tüm hastalarda CC alan ölçümlerinin evrelere göre ortalama (Ort), standart sapma (SS), birey sayısı (n), F ve p değerleri ($p<0.05$) (mm^2).	97
Tablo 4. 20. Erkek ve kadın hastalar ile kontrol grubundaki bireylerin CC alan ölçümlerinin ortalama (Ort), standart sapma (SS), birey sayısı (n) ve p değerleri ($p<0.05$) (mm^2).	98
Tablo 4. 21. Tüm hastaların birinci ve ikinci beyin MR çekimlerinde CC'nin alan ölçümlerine ait parametrelerin karşılaştırılması t ve p değerleri ($p<0.05$) (mm^2).	99
Tablo 4. 22. Erkek ve Kadın hastaların CC alan parametrelerindeki ortalama değişimin cinsiyet göre ortalama (Ort), standart sapma (SS), birey sayısı (n), F ve p değerleri ($p<0.05$) (mm^2).	100
Tablo 4. 23. Corpus callosum alan ölçümlerine ait parametrelerin evrelere göre hastaların birinci ve ikinci beyin MR çekimlerinin farklarının ortalama (Ort), standart sapma (SS), birey sayısı (n), F ve p değerleri ($p<0.05$) (mm^2).	101
Tablo 4. 24. Corpus callosum'a ait açı ölçüm yerleri.....	102
Tablo 4. 25. Tüm, kadın ve erkek hastalarda CC açı ölçümlerinin ortalama (Ort), standart sapma (SS), birey sayısı (n) ve p değerleri ($p<0.05$) (°).	105
Tablo 4. 26. Tüm hastalarda CC açı ölçümlerinin evrelere göre ortalama (Ort), standart sapma (SS), birey sayısı (n), F ve p değerleri ($p<0.05$) (°).	106
Tablo 4. 27. Erkek ve kadın hastalar ile kontrol grubundaki bireylerin CC açı ölçümlerinin ortalama (Ort), standart sapma (SS), birey sayısı (n) ve p değerleri ($p<0.05$) (°).	107
Tablo 4. 28. Tüm hastaların birinci ve ikinci beyin MR çekimlerinde CC'ye ait açı parametrelerinin karşılaştırılması t ve p değerleri ($p<0.05$) (°).	108
Tablo 4. 29. Erkek ve kadın hastaların CC açı parametrelerindeki ortalama değişimin cinsiyet göre ortalama (Ort), standart sapma(SS), birey sayısı (n), F ve p değerleri ($p<0.05$) (°).	109
Tablo 4. 30. Corpus callosum açı ölçümlerine ait parametrelerin evrelere göre hastaların birinci ve ikinci beyin MR çekimlerindeki farklarının ortalama (Ort), standart sapma (SS), birey sayısı (n), F ve p değerleri ($p<0.05$) (°).	110
Tablo 4. 31. Beyin volümüne ait ölçüm yerleri.....	111
Tablo 4. 32. Tüm, kadın ve erkek hastalarda beyin volüm ölçümlerinin ortalama (Ort), standart sapma (SS), birey sayısı (n) ve p değerleri ($p<0.05$) (cm^3).	114

Tablo 4. 33. Tüm hastalarda beyin volüm ölçümlerinin evrelere göre ortalama (Ort), standart sapma (SS), birey sayısı (n), F ve p değerleri ($p<0.05$) (cm^3).	114
Tablo 4. 34. Erkek ve kadın hastalar ile kontrol grubundaki bireylerin beyin volüm ölçümlerinin ortalama (Ort), standart sapma (SS), birey sayısı (n) ve p değerleri ($p<0.05$) (cm^3).....	115
Tablo 4. 35. Tüm hastaların birinci ve ikinci beyin MR çekimlerinde beyin volümüne ait parametrelerin karşılaştırılması t ve p değerleri ($p<0.05$).	115
Tablo 4. 36. Erkek ve Kadın hastaların beyin volüm parametrelerindeki ortalama değişimin cinsiyet göre ortalama (Ort), standart sapma (SS), birey sayısı (n), F ve p değerleri ($p<0.05$) (cm^3).....	115
Tablo 4. 37. Beyin volüm ölçümlerine ait parametrelerin evrelere göre hastaların birinci ve ikinci beyin MR çekimlerinin farklarının ortalama (Ort), standart sapma (SS), birey sayısı (n), F ve p değerleri ($p<0.05$) (cm^3).	116
Tablo 4. 38. Corpus callosum ölçümlerine ait parametrelerin korelasyon ilişkisi.	117
Tablo 4. 39. Corpus callosum'un çevre ölçümlerine ait parametrelerin korelasyon ilişkisi.	118
Tablo 4. 40. Corpus callosum'un alan ölçümlerine ait parametrelerin korelasyon ilişkisi.	119
Tablo 4. 41. Corpus callosum'un açı ölçümlerine ait parametrelerin korelasyon ilişkisi..	120
Tablo 4. 42. Beyin yapılarına ait parametrelerin korelasyon ilişkisi.	121
Tablo 5. 1. AH'leri ile çalışma yapan araştırmacıların birey sayısı ve yaş ortalamaları.....	139
Tablo 5. 2. AH'lerinde CC'un üç alana ayırarak inceleyen çalışmacılar (mm^2).....	139
Tablo 5. 3. Alzheimer hastalarında CC'nin total alanını araştıran araştırmacılar (mm^2) .	141
Tablo 5. 4. AH'lerde Beyin volümü ile ilgili araştırmacılar ve çalışma bilgileri(cm^3)	148
Tablo 5. 5. Farklı hasta grubunda beyin hacim ölçümü (cm^3)	149

RESİMLER LİSTESİ

Resim 3. 1. Corpus callosum uzunluğu Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm.....	29
Resim 3. 2. Corpus callosum genişliği Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm.....	29
Resim 3. 3. Corpus callosum yüksekliği Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm.....	30
Resim 3. 4. Genu'nun genişliği-1 Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm.....	30
Resim 3. 5. Genu'nun genişliği-2 Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm.....	31
Resim 3. 6. Rostral gövde- genu birleşim yeri vertikal uzunluk Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm.....	31
Resim 3. 7. Rostral - genu birleşim yeri vertikal uzunluk Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm.....	32
Resim 3. 8. Maximum rostrum genişliği Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm.....	32
Resim 3. 9. Corpus callosum'un gövdesinin maximum genişliği Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm	33
Resim 3. 10. Corpus callosum'un gövdesinin minimum genişliği Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm	33
Resim 3. 11. Splenium genişliği maximum Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm.....	34
Resim 3. 12. Rostral gövde- genu birleşim yeri vertikal uzunluk Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm	34
Resim 3. 13. Splenium genişliği 1 Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm.....	35
Resim 3. 14. Splenium genişliği 2 Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm.....	35
Resim 3. 15. CC vertex'i ile alt ön uç noktası Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm.....	36
Resim 3. 16. CC vertex'i ile alt arka uç noktası Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm.....	36

Resim 3. 17. CC vertex'i ile CCU doğrultusunun alt ön uç noktası Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm	37
Resim 3. 18. CC vertex'i ile CCU doğrultusunun alt arka uç noktası Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm	37
Resim 3. 19. Hemisfer uzunluğu Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm.....	39
Resim 3. 20. Beyin yüksekliği Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm	39
Resim 3. 21. Corpus callosum'un vertex ile kortikal yüzey arası en yakın mesafe Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm	40
Resim 3. 22. Corpus callosum'un en ön noktası ile kortikal yüzey arası en yakın mesafe Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm	40
Resim 3. 23. Corpus callosum'un en ön noktası ile frontal kutup arası mesafe Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm	41
Resim 3. 24. Corpus callosum'un en ön noktası ile commissura anterior arası mesafe Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm	41
Resim 3. 25. Ön noktası ile fornix arası mesafe Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm.....	42
Resim 3. 26. Corpus callosum'un en arka noktası ile kortikal yüzey arası en yakın mesafe Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm.....	42
Resim 3. 27. Corpus callosum'un en arka noktasının hemisferin en arka noktasına olan uzaklığı Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm	43
Resim 3. 28. Corpus callosum'un en ön noktası ile corpus callosum'un vertex'i arası mesafe Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm.....	43
Resim 3. 29. Corpus callosum'un vertex'i ile commissura anterior arası mesafe Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm	44
Resim 3. 30. Corpus callosum'un vertex'i ile commissura posterior arası mesafe Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm	44
Resim 3. 31. Corpus callosum'un vertex'i ile Corpus callosum'un en arka noktası arası mesafe Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm.....	45
Resim 3. 32. Commissura anterior ile commissura posterior arası mesafe Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm	45
Resim 3. 33. Corpus callosum'un en arka noktası ile commissura posterior arası mesafe Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm	46

Resim 3. 34. Splenium'un en alt noktası ile colliculus superior üst noktası arası mesafe Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm	46
Resim 3. 35. Lobus frontalis'in en ön noktası ile commissura anterior arası mesafe.....	47
Resim 3. 36. Lobus occipitalis'in en arka noktası ile commissura posterior arasındaki mesafe Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm.....	47
Resim 3. 37. Splenium-tegmentum arası mesafe Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm.....	48
Resim 3. 38. Anterior corpus callosum ve posterior corpus callosum	50
Resim 3. 39. Corpus callosum 7 segmente ayrılması	50
Resim 3. 40. Rostrum yüzey alanı Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm.....	51
Resim 3. 41. Genu yüzeyel alanı Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm.....	51
Resim 3. 42. Rostral gövde alanı Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm.....	52
Resim 3. 43. Anterior midbody alanı-4 no'lu alan Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm.....	52
Resim 3. 44. Posterior midbody alanı Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm.....	53
Resim 3. 45. Isthmus alanı-6 no'lu alan Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm.....	53
Resim 3. 46. Splenium alanı Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm	54
Resim 3. 47. Ön 1/3'lük total alan Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm.....	54
Resim 3. 48. Ön 1/3'lük total alan Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm.....	55
Resim 3. 49. Arka 1/3'lük total alan Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm.....	55
Resim 3. 50. CC'un ön yarısındaki alanlar toplamı Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm.....	56
Resim 3. 51. CC'un arka yarısındaki alanlar toplamı Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçümü.....	56

Resim 3. 52. Corpus callosum'un toplam yüzey alanı Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm.....	57
Resim 3. 53. Corpus callosum'un toplam yüzeyalanı Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm.....	57
Resim 3. 54. Ö-V ile CCU doğrusu arasında kalan açı Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm.....	58
Resim 3. 55. A-V ile CCU doğrusu arasında kalan açı Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm.....	59
Resim 3. 56. Ö-CA ile CCU doğrusu arasındaki açı Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR'de	59
Resim 3. 57. A-CP ile CCU doğrusu arasındaki açı Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm.....	60
Resim 3. 58. V-CA ile V-CP arasındaki açı Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm.....	60
Resim 3. 59. V-CA ile CA-CP doğrusu arasındaki açı Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm.....	61
Resim 3. 60. V-CP ile CA-CP doğrusu arasındaki açı Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm.....	61
Resim 3. 61. Ö-F ile F-CA doğrusu arasındaki açı Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm.....	62
Resim 3. 62. A-O ile O-CP doğrusu arasındaki açı Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm.....	62
Resim 3. 63. VU-1 ile VU-2 arasındaki açı Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm.....	63
Resim 3. 64. VU-3 ile VU-4 arasındaki açı Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm.....	63
Resim 3. 65. AÇI12'nin Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm	64
Resim 3. 66. AÇI-13 Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm .	64
Resim 3. 67. AÇI-14 Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm .	65
Resim 3. 68. AÇI 15 Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm.	65
Resim 3. 69. AÇI-16 Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm	66
Resim 3. 70. Gri maddenin MRİcron görüntüsü	67
Resim 3. 71. Beyaz maddenin MRİcron görüntüsü.....	68

Resim 3. 72.	BOS'un MRİcron görüntüsü	68
Resim 4. 1.	Kontrol grubu (A) ile Alzheimer erken evre (B) erkek hastanın MR görüntüsü	72
Resim 4. 2.	Kontrol grubu (A) ile Alzheimer orta evre (B) erkek hastanın MR görüntüsü ..	72
Resim 4. 3.	Kontrol grubu (A) ile Alzheimer ağır evre (B) kadın hastanın MR görüntüsü ..	72



GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik 4. 1. Hasta ve kontrol grubunun cinsiyette göre yaşlarının ortalama değerleri	71
Grafik 4. 2. Hastalık evrelerine göre yaş ortalamalarının cinsiyete göre dağılımı	71
Grafik 4. 3. Tüm, kadın ve erkek hastalarda corpus callosum ölçümlerinin ortalama değerleri	122
Grafik 4. 4. Tüm, kadın ve erkek hastalarda corpus callosum çevre ölçümlerinin ortalama değerleri	123
Grafik 4. 5. Tüm, Kadın-Erkek hastaların corpus callosum alan ölçümlerinin ortalama değerleri	124
Grafik 4. 6. Tüm, Kadın ve Erkek hastaların corpus callosum açılı ölçümlerinin ortalama değerleri	125
Grafik 4. 7. Tüm, Kadın ve Erkek hastaların beyin volüm ölçümlerinin ortalama değerleri	126
Grafik 4. 8. Tüm, Erkek ve Kadın hastaların corpus callosum ölçümleri farkının ortalama değerleri	127
Grafik 4. 9. CC ölçümlerine ait parametrelerin evrelere göre hastaların 1. ve 2. beyin MR çekimlerinin farklarının ortalama değerleri	128
Grafik 4. 10. Corpus callosum çevre ölçümlerinin erkek ve kadın hastalarda 1. ve 2. MR çekimlerinin farklarına ait parametrelerin ortalama değerleri.....	129
Grafik 4. 11. Corpus callosum çevre ölçümlerinin evrelere göre hastaların 1. ve 2. MR çekimlerinin farklarına ait parametrelerin ortalama.....	130
Grafik 4. 12. Corpus callosu'nun alan oluşumlarına ait evrelere göre 1. ve 2. beyin MR çekimlerinin farklarının ortalama değerleri	131
Grafik 4. 13. Corpus callosu'na alan ölçümlerine ait tüm, erkek ve kadın hastaların 1. ve 2. beyin MR çekimlerinin farklarının ortalama değerleri	132
Grafik 4. 14. Corpus callosu'na açılı ölçümlerine ait tüm, erkek ve kadın hastaların 1. ve 2. beyin MR çekimlerinin farklarının ortalama değerleri	133
Grafik 4. 15. Corpus callosu'na açılı ölçümlerine ait tüm evrelere göre 1. ve 2. beyin MR çekimlerinin farklarının ortalama değerleri	134
Grafik 4. 16. Corpus callosu'na beyin volümü ölçümlerine ait tüm, erkek ve kadın hastaların 1. ve 2. beyin MR çekimlerinin farklarının ortalama değerleri.....	135
Grafik 4. 17. Corpus callosu'na beyin volume ölçümlerine ait tüm evrelere göre 1. ve 2. beyin MR çekimlerinin farklarının ortalama değerleri	136

ÖZET

Alzheimer hastalığı yaşlılıkla beraber ortaya çıkan ve ilerleyen dönemlerde beyinde ciddi hasarlar meydana getiren nörolojik bir rahatsızlıktır. Günümüzde hastalığın erken safhada teşhisi, hangi evrede olduğu, tedavisine karar verilmesi gibi soruların cevapları beyin yapısını oluşturan bölümlerinde doku kayıplarının hesaplanması noktasında yoğunlaşmaktadır.

Corpus callosum (CC) kalın miyelinli liflerden oluşan sağ ve sol beyin hemisferlerindeki ilgili merkezleri birbirine bağlayan aynı zamanda hemisferler arasında bilgi alışverişini sağlayan en büyük ve en önemli yoldur. Kortikal bölgedeki nöronların veya serebral beyaz cevherin hasarında CC morfolojisi de etkilenir.

Corpus callosum'un gelişimini tamamlanmasından sonra ortaya çıkacak defektler hemisferler arasındaki nöronsal aktarımı zayıflatacak ve hastaların bilişsel kapasitelerini etkileyecektir. Bu sebeple çalışmamızda, AH'de CC ile ilgili morfometrik ölçümlerin sağlıklı bireylere göre değişiminin saptanması ve AH'nin evrelerine göre ortaya çıkan değişimin regresyon formülünün ortaya konması amaçlanmaktadır.

Çalışma kapsamında, 2010-2016 yılları arasında nöroloji polikliniğine başvuran 100 hastanın beyin MRG görüntüleri değerlendirilmiştir. Klinik değerlendirme sonucunda AH tanısı konan ve tedavisi devam eden, yaşları 50 ile 80 arasında değişen 40 erkek ve 40 kadın hasta ve kontrol grubu olarak da 10 erkek, 10 kadın sağlıklı birey çalışmaya dahil edilmiştir. Elde edilen beyin MR görüntülerinde yaş, cinsiyet ve AH evresi ve ilk ve son MRG görüntüleri arasındaki fark CC ölçümleri, CC çevre ölçümleri, CC alan ölçümleri, CC açılı ölçümleri ve beyin yapısına ait parametreler değerlendirilmiştir.

Ayrıca çalışmamızda AH evresi ile CC ölçümleri arasında corpus callosum genişliği (CCG) arasında $CCG=6.974-(0.599*AH \text{ evresi})$, corpus callosum genişliğinin corpus callosum'un uzunluğuna oranı (CCG/CCU) arasında $CCG/CCU=0.098-(0.009*AH \text{ evresi})$, genu genişliği-1 (GG1) arasında $GG1=11.211-(0.748*AH \text{ evresi})$, maximum splenium genişliği (SGMAX/CCU) arasında

SGMAX/CCU=0.172-(0.008*AH evresi) iken CC çevre ölçümünden maximum splenium genişliğinin beyin uzunluğuna oranı (SGMAX/FOU) arasında SGMAX/FOU=0.082-(0.005*AH evresi) ve beyin volümü ile BOS=382.176+(74.44*AH) evresi, parankim doku miktarı ile total beyin hacim miktarına oranı (P/T) arasında P/T=0.731-(0.054*AH evresi); alan ölçümleri ile splenium'un alanı (SA) ölçümünün cinsiyetler arasında SA=237.591-(27.208*Cinsiyet) gibi regresyon formülleri ortaya konulmuştur.

Çalışmamız sonucunda ortaya konan verilerin 50 ile 80 yaş aralığında yaş, cinsiyet ve AH evreleri ile ilgili referans değerler olarak değerlendirilebileceği düşünmekteyiz. Hastanın klinik bulgularının değerlendirilmesi aşamasında ise elde ettiğimiz regresyon formüllerinin kullanılmasının, AH'nin evresini hakkında daha net bilgiler vereceği kanaatindeyiz.

Anahtar kelimeler: Alzheimer, Corpus callosum, BOS

ABSTRACT

Alzheimer's disease is a neurological disease which appears by aging and cause severe damages on the brain during advanced stages. Recent answers of the questions such as early diagnosis, stage, treatment decision of the disease focus on estimation of tissue loss of the sites constituting the brain.

Corpus callosum (CC) which comprises of thick myelinated fibers is the largest and most important path connecting the relevant centers on right and left brain as well as enabling information exchange between the hemispheres. Morphology of CC is also affected by damage of the neurons on the cortical region or cerebral white matter.

Possible defects after completion of corpus callosum development would debilitate neuronal transfer between the hemispheres and affect cognitive capacity of the patients. Therefore, the aim of the present study was to detect the modification of morphometric measurements of CC in AD when compared with healthy individuals and to reveal a regression formula of the modification appeared according to stages of AD.

Within the scope of the present study, cerebral MRI images of 100 patients who referred neurology polyclinic between 2010 and 2016 were evaluated. The patient group included 40 male and 40 female patients with an age ranging between 50 and 80 years who were diagnosed with AD whereas 10 healthy males and 10 healthy females were included as the control group. Age, gender, stage of AD, the difference of CC measurements between first and last MRI images, CC circumference measurements, CC site measurements, CC angle measurements and parameters of the cerebral formation were evaluated in the MRI images obtained.

A regression formula was revealed from AD stage and CC measurements as corpus callosum width (CCW) and $CCW = 6.974 - (0.599 * AD \text{ stage})$; proportion of corpus callosum width to corpus callosum length (CCW/CCL) and $CCW/CCL = 0.098 - (0.009 * AD \text{ stage})$; genu width 1 (GW1) and $GW1 = 11.211 -$

($0.748 \times \text{AD stage}$) and maximum splenium width (SWMAX/CCL) and $\text{SWMAX/CCL} = 0.172 - (0.008 \times \text{AD stage})$.

Proportion of maximum splenium width to cerebral length (SWMAX/FOU) was found through the formula $\text{SWMAX/FOU} = 0.082 - (0.005 \times \text{AD stage})$ and cerebral structure and CSF = $382.176 + (74.44 \times \text{AD stage})$; proportion of parenchymal tissue quantity to total cerebral volume (P/T) through the formula $\text{P/T} = 0.731 - (0.054 \times \text{AD stage})$.

From area measurements, regression formula between area of the splenium (AS) and genders was found as $\text{AS} = 237.591 - (27.208 \times \text{Gender})$.

We believe that the data obtained in the present study may be used as reference values related to the age between the age range of 50 and 80 years, gender and stages of AD. Use of regression formulas that we obtained during evaluation phase of the clinical findings of the patients may provide more precise information about stage of AD.

Key words: Alzheimer's, Corpus callosum, Cerebrospinal fluid

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Dünyada yaşlı nüfusun giderek artmasıyla birlikte yaş ile ilişkili görülen hastalıklarda da artış görülmektedir. Bu hastalıklar içinde en sık ve yaygın görülenlerden biri de bellek kusurunun yanında, günlük yaşam işlevlerinde azalma, yönelim planlama, lisan, öğrenme, yargılama gibi yüksek kortikal işlevlerde bozulma ile kendini gösteren Alzheimer hastalığıdır (Tanburoğlu 2014). Alzheimer hastalığı tüm demans olgularının %50-70'ini oluşturan önemli bir sağlık sorunudur (Seleker 2003). Hastaların yaşam kalitelerinin büyük ölçüde azalmasına ve sonunda ölümlerine neden olan Alzheimer hastalığının görülme sıklığı giderek artmaktadır (Özkay ve ark. 2011).

Alzheimer hastalığı; makroskopik ve mikroskopik yapısal değişikliklerin sebep olduğu merkezi sinir sisteminin (MSS) çeşitli kısımlarında nöron ve sinaps kayıplarına bağlı olarak ortaya çıkar (Trillo ve ark. 2013).

Klinik bulgular, hastalığı oluşturan patolojik mekanizmaların oluşturduğu hasardan yıllar sonra ortaya çıkmaktadır. Alzheimer hastalığı ilk belirtilerinin görülmeye başladığı Hafif Bilişsel Bozulma (HBB) evresinden, ağır evre'ye kadar olan yaklaşık 10 yıllık bir süreci kapsar (Patrella ve ark. 2003). Bu sebeple görüntüleme yöntemlerinden elde olunan erken dönem bulguları önemlidir (Karataş ve Tunçbilek 2003; Chetelat ve Baron 2003)

Alzheimer hastaları Mini Mental Durum Testi (MMSE) ile değerlendirilerek, buradan çıkan sonuca göre bir skor verilir. Bu skorlamaya göre Alzheimer hastalığı 4 evrede incelenmektedir. Bunlar Hafif Bilişsel Bozulma (HBB), hafif evre alzheimer, orta evre alzheimer, ağır evre alzheimer'dır (Patrella ve ark. 2003). Çalışmamızda MMSE testi yapılmış, Alzheimer tanısı almış olan erken, orta ve ağır Alzheimer hastalarının (AH) 3 grup şeklinde sınıflandırılan hastaların beyin manyetik rezonans (MR) görüntüleme beyinde hastalığın ilk belirtisi olan doku kaybını araştırmaktır. Bu amaçla lisans ve kullanım hakkı uluslar arası kabul görmüş ticari bir yazılım programı Statistical Parametric Mapping (SPM) kullanılmıştır. Bu yazılım programı ile gri madde volumü (G), beyaz madde volümü (B), Beyin omurilik sıvısının volümü (BOS), beyin parankiması (P), parankima/toplam beyin volüm (P/T) ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Ayrıca corpus callosum (CC)'a ait birçok ölçüm alınarak klinik veriler ile ilişki istatistik yöntemler ile araştırılmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Alzheimer Hastalığı ve Demans

2.1.1. Demans

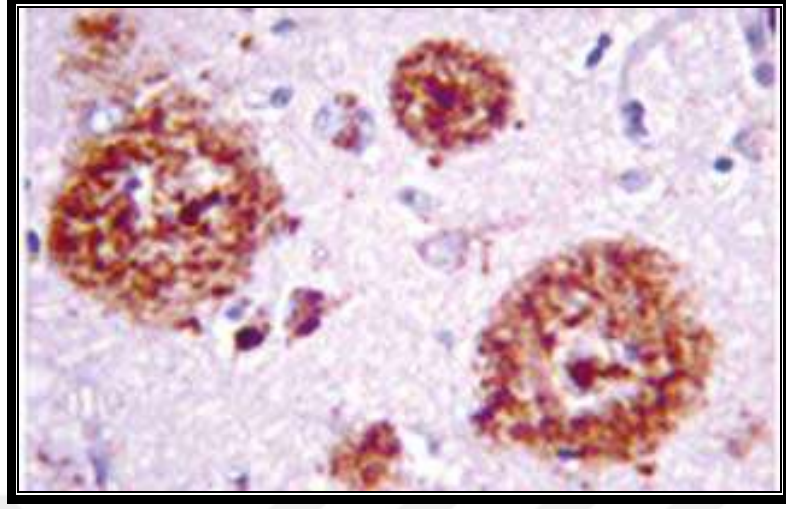
Demans (Latince de-‘uzak’, mens‘mantık’) düşünce bozukluğudur. Halk arasında bunama olarak bilinir. Demans, yetişkin bireylerdeki MSS’nin hasarlanması sonucu, bilinç bulanıklığı görülmeden, birden fazla bilişsel alanın işlevlerini tam olarak yapamaması ve bununla bağlantılı olarak günlük yaşam aktivitelerinin eski düzeyinde yapamamasına neden olan, kalıcı, ilerleyici bir klinik tablodur (Gürvit 2001). 65 yaş üstü hastalarda demansın sebepleri; Alzheimer hastalığı (yaklaşık %60), vasküler demans(%15) ve vasküler-Alzheimer hastalığı bir arada bulunmasıdır(%10). Levy cisimcikli demans, Pick hastalığı, fronto temporal demanslar, normal basınçlı hidrosefali, alkolik demans, enfeksiyon hastalıkları (HIV, sifiliz) ve Parkinson hastalığına bağlı demans gibi diğer hastalıklar demans sebeplerinin %15’ünü oluşturur.

Demans kliniği gözlenen hastaların yaklaşık yüzde %5’inde demans tablosu metabolik anomaliler, beslenme bozuklukları veya depresyon gibi geri dönebilen sebeblere bağlıdır (Kaplan ve Sadock 2005, Özen 2010). Alzheimer hastalığı yaşlılıktaki ortaya çıkan demansın en sık nedenidir (Kandel ve ark. 2004).

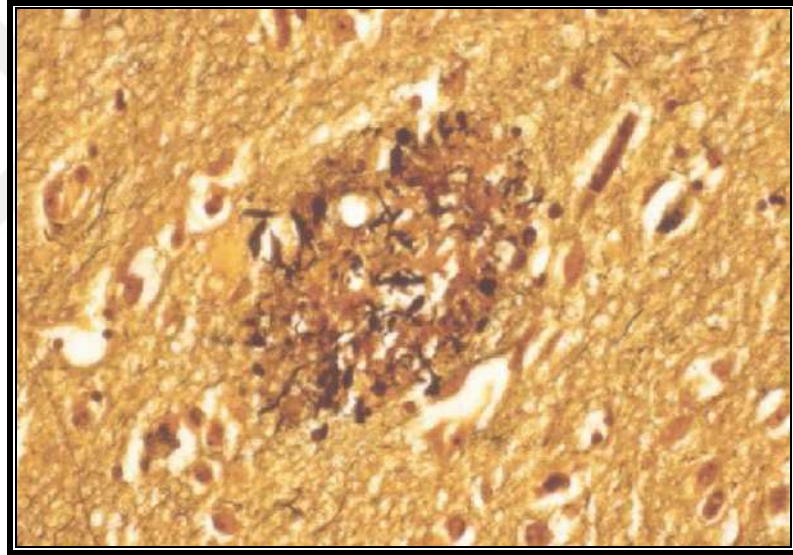
2.1.2. Alzheimer Hastalığı

Alois Alzheimer Frankfurt’ta çalışırken garip davranışları ve kısa süreli hafıza defekti olan 51 yaşındaki Auguste Deter ile karşılaşır. Nisan 1906 da tıbbi takibe başlanmasının üzerinden 4,5 yıl geçtikten sonra Deter ölünce Alzheimer hastaya otopsi yapmaya karar verir. Mikroskopik incelemede neokorteks ve hipocampusta NFY (Şekil 2.1) ve senil plaklar (Şekil 2.2), granülo-vakuoler dejenerasyon ve Hirano cisimciğini yorumlarken “serebral korteksin tuhaf bir hastalığı” şeklinde ifade kullanmıştır. Kasım 1906’da ilk kez hastalığın patolojisini ve klinik semptomlarını kongrede sunar. Daha sonra, 1908 yılında Alzheimer ve Perusini 4 farklı olguya yaptıkları otopsi sonucunda aynı Auguste Deter’ninkine benzer patolojiler saptamışlardır. Bu sonuçların ardından, Emil Kraepelin tarafından bu klinik tablo “Alzheimer hastalığı” (Morbus Alzheimer) olarak isimlendirilmiştir

(Kandel ve ark. 2004; Geldmacher 2004; Gür 2008; Cankurtaran ve Arıoğlu 2002; Eker 2008).

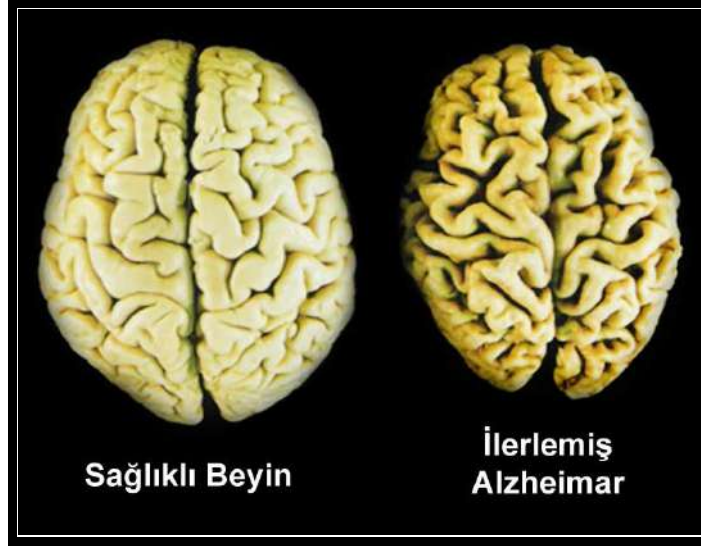


Şekil 2. 1. Nörofibriller yumaklar (http://www.klinikgelisim.org.tr/kg_10_1/8.pdf)



Şekil 2. 2. Senil Plak Oluşumu (Gürvit 2010)

Alzheimer hastasının beyni ile normal bir bireyin beyin karşılaştırıldığında (Şekil 2. 3) değişim önce hafıza merkezinden başlar sonra duyu ve düşüncede etkili bölümler ve korteks etkilenir, beyin kütlesi küçülür lisan becerisi ve muhakeme yeteneği azalır.



Şekil 2. 3. Sağlıklı bireyde ve Alzheimer hastasında beyin yapısı
(<http://www.bilgimanya.com/alzheimer-hastaligi-nedir-belirtileri-ve-tedavisi/>)

Alzheimer hastalığı beynin erken yaşlanması olarak da tanımlanmaktadır. Genellikle orta yaşta başlamakta ve hızla ilerleyerek mental gücün çok ileri yaşlardakine benzer şekilde aşırı kaybına yol açmaktadır. Bu hastalar genellikle hastalık belirtileri görülmeye başladıktan sonra başladıktan birkaç yıl içinde sürekli bakım gerektirecek hale gelmektedir (Guyton ve Hall 2013).

AH'yi diğer demans tiplerinden kesin olarak ayırt edebilmek için ölüm sonrası otopsi yapılması gerekmektedir. AH'nin kesin tanısı ancak biyopsi ya da otopsiyle elde edilen histopatolojik kanıtlara dayanarak konulabilir (Chui 1993; Mori 2000; Bacskai 2002; Chu 2012).

2.1.2.1. Alzheimer Hastalığının Epidemiyoloji

Yaşlı popülasyonun arttığı toplumlarda önemli sağlık sorunlarından biri demans'dır. Bu toplumlarda Alzheimer hastalığının dağılımı 65 yaş üzerinde %6-10 iken 85 yaş üzerinde %30-47'dir. AH'nin prevalansı 60 yaşından sonra her 5 senede bir-iki katına çıkar (Selekler 2010). Alzheimer hastalığı ile ilgili farklı ülkelerde yapılmış birçok epidemiyolojik çalışma vardır. 65 yaş üstü insanlarda yapılan çalışmalarda Alzheimer prevalansını ABD'de Evans ve ark. (1989) %10.3, İngiltere'de Livingstone ve ark. (1990) % 6.1, Fransa'da Dartigues ve ark. (1991) %3.6, Japonya'da Yamada ve ark. (1999) %2.0, ülkemizde %7.3 olarak

bildirmişlerdir. 1989 ile 2000 yılları arasında yapılan çalışmalarda Alzheimer hastalığı prevalansı % 23-2 arasında değişmektedir (Gür 2008).

Gelişmiş ülkelerde 65 yaş ve üzerinde her on kişiden birinde, 85 yaş ve üzerinde ise her üç kişiden birinde demansiyel bulguların ortaya çıktığı bildirilmektedir. Demans olgularının %50-80'ini Alzheimer hastalığı oluşturmaktadır. Alzheimer hastalığı için en önemli ve değiştirilmesi mümkün olmayan risk faktörü yaştır. Yaş arttıkça AH'ye yakalanma olasılığı artmakta ve geri dönüşümsüz bir hastalıktır. AH'nin kadınlarda erkeklere göre yaklaşık 1.5-2 kat fazla görüldüğü bildirilmektedir (Yazıcı ve Şahin 2010; Tanburoğlu 2014).

2.1.2.2. Etiyoloji

Alzheimer hastalığı'nın etyolojisinde genetik ve çevresel faktörler etkili olduğu bilinmektedir (Selekler 2003).

2.1.2.3. Genetik

Alzheimer hastalığı genetik olarak karmaşık, heterojen ve kompleks bir gruptur (Nazliel 1999; Altın 2006). Alzheimer hastalığının %2-5 oranında otozomal dominant geçişli, 3 farklı gende mutasyonların varlığı ile ortaya ortaya konulmuştur (Saka 2010). Alzheimer hastalığı 21., 14., ve 1. kromozomlardaki mutasyonların sonucu ortaya çıkar. AH'de genetik faktörler hastalığın gelişimi için çevresel faktörlere bir yatkınlık zemini yaratacak şekilde birer risk faktörü niteliğindedirler. Monozigot ikizlerde gerçekleşen çalışmalara göre, ikizlerden birinde AH belirtileri görüldüğünde, diğer ikizde hastalığın görülme olasılığı yaklaşık %40'tır. Ancak diğer ikizde AH'nin başlaması daha uzun bir dönemden sonra olur. Bu ve buna benzer çalışmalar AH'de hem çevresel hem de genetik faktörlerin rol oynadığını gösterir (Eker 2005; Altın 2006; Eker 2008; Günaydın 2008).

2.1.2.4. Çevresel Risk Faktörleri

Alzheimer hastalığı patogeneğine birçok çevresel faktörler rol oynar. Bu faktörlerden hangilerinin gerçek risk etkeni olduğu tam olarak bilinmemektedir.

Alzheimer hastalığı için en önemli ve ispatlanmış risk faktörü yaştır. Hastalığın görülme sıklığı 60 yaşından önce az iken, 85 yaş ve üzerindeki yaşlarda her iki kişiden birinde görülme ihtimali artmaktadır (Gao ve ark. 1998; Günaydın 2008). Düşük eğitim seviyesine sahip bireylerde Alzheimer hastalığı insidansı yüksek eğitim seviyesinde olanlardan 1.5 kat fazla olduğu ortaya konmuştur (Sujuan ve ark. 1998; Kawas ve ark. 2000; Ganguli ve ark. 2000; Selekler 2008).

Hepsinde olmamakla birlikte bütün araştırmalarda kadınlarda Alzheimer riski erkeklerden daha fazla bulunmuştur. Özellikle anne-baba-kardeş gibi birinci derecede yakınlarında Alzheimer hastalığı olanlarda demans gelişme riski ortalama dört kat fazladır. İki veya daha fazla birinci derece yakını Alzheimer olanda bu risk daha da artmaktadır. Ayrıca ailesinde Down sendromu (mongolizm) olanlarda da Alzheimer riski artmaktadır (Kawas ve ark. 2000; Cankurtaran ve Arıoğlu 2002; Clark 2005).

Vasküler risk faktörleri ve AH arasında güçlü bir bağlantı mevcuttur. Orta yaştaki bireylerde vasküler hastalık risk faktörlerinin varlığı, daha sonra kognitif yıkım veya demans gelişimi riskini beraberinde getirmektedir. Bu faktörler arasında yüksek ve düşük kan basıncı, diyabet, insülin metabolizması bozukluğu, kolesterol yüksekliği, diyetle aşırı yağ alımı, plazma homosistein düzeyi yüksekliği, enflamasyon, obezite, sigara ve uzun süreli alkol kullanımı yer almaktadır (Tyas 2001; Cankurtaran ve Arıoğlu 2002; Mesulam 2004; Eker 2008).

Bu risk faktörlerinin yanı sıra literatürde kafa travmasının nöronal hasara yol açarak A β birikimini artırdığı daha sonra A β birikiminin amiloid plaklara dönüştüğü insan ve hayvan çalışmalarında gösterilmiştir. Geçmişinde depresyon öyküsü; bulunan hastalarda AH gelişim riski depresyon öyküsü olmayanlara göre daha fazladır. AH'da depresyon hastalığın her döneminde görülmesine karşın erken evrelerde daha belirgindir (Yazıcı ve Şahin 2010).

2.1.2.5. Alzheimer Hastalığının Klinik Özellikleri

AH'nin kliniğinden önce yaşa bağlı kognitif azalma ve hafif kognitif bozukluk (HKB) hakkında bilgi verilecektir.

Yaşa bağlı kognitif azalma: Epizodik bellek performansında bir azalma ile kendini belli eder. Epizodik bellek ise kişisel olarak yaşanmış zamanı ve yeri belli spesifik olayları içerir. Bireylerde, tanıştırıldıktan sonra kişilerin isimlerini hatırlamada, eşyaların yerini bulamama, satın alınacak çok sayıda eşyayı veya yapılacak çok sayıda işi, telefon numaralarını veya posta kodlarını hatırlamada güçlük çekme gibi günlük sorunlara yol açan bellek kaybına ait yakınmalar gözlenir. Yaşa bağlı normal kognitif azalmada epizodik bellek performansında azalma vardır. Epizodik bellek 80 yaşından sonra görsel-alansal yeteneklerde ve yönetsel işlevlerde bozukluk (tasarlama, organize etme, sıraya koyma, soyutlama gibi) şeklinde görülür. (Eker 2005; Altın 2006).

Hafif Kognitif Bozukluk (HKB): Son yıllarda yapılan çalışmalar, yaşa bağlı normal kognitif değişikliklerle Alzheimer hastalığı arasında bir geçiş döneminin olduğunu göstermiştir. Hafif kognitif bozukluk, Alzheimer hastalığı ile normal yaşlanma arasındaki klinik dönemi temsil eder.

Kişilerde yaşına ve eğitimi durumuna göre umulandan daha fazla unutkanlık vardır, ayrıca öğrenme ve gecikmeli hatırlamayı içeren bellek işlevlerinde az da olsa yıkım başlamıştır. Bu yıkım Alzheimer hastalığı tanı kriterlerini tam olarak karşılamaz. Bugün HKB'si olan kişilerin yüksek oranda yaş ilerledikçe Alzheimer hastalığına yakalanma riski taşıdığı bildirilmektedir (Selekler 2004; Öztur 2012).

Alzheimer hastalığının klinik belirtilerinin başında amnezi, afazi, apraksi ve agnozi gelmektedir (Eker 2005; Eker 2008). Bundan dolayı kısaca bu tanımlamaların yapılması gerekmektedir.

Amnezi; Alzheimer hastalığında en çok görülen semptomlardan biri yeni bilgileri öğrenme yeteneğinin kaybıdır (amnezi). Epizodik belleğin kaybı Alzheimer hastalığındaki ana belirtidir. Epizodik bellek hafıza bölgesi ile ilgilidir. Başlangıçta hasta unutkan olur, aynı şeyleri tekrarlar, eşyalarını kaybeder. Randevularını unuttur. Sonunda epizodik belleğin depo edilmesi ve hatırlanması önemli derecede

etkilenmiştir. Bellekteki bozulma genellikle yakın zamandaki olaylarla ilgilidir. Semantik bellek ise sosyal olayları ve genel bilgi içerir. Hastalık ilerledikçe semantik bellekte deki yıkım hızlanır. Semantik bellekte tarihi gerçeklerin ve isimlerin hatırlanmasında güçlükler başlar.

Afazi: Alzheimer hastalarında sık rastlanan bir bozukluktur. Spontan konuşma sırasında kelime bulmada zorluk ve objeleri isimlendirme yeteneğinde bozukluk ilk görülen dil bozukluklarıdır.

Apraksi: Sonradan öğrenilen, pratik olarak yapılan ve motor beceri gerektiren hareketleri uygulama becerisinin bozulmasıdır.

Agnozi: Agnozide Alzheimer hastaların vücudunun çeşitli bölümlerini tanıyamadığı görülür (Eker 2005; Altın 2006).

Alzheimer hastalığı klinik olarak;

1. Preseptomatik dönem,
2. Preklinik dönem,
3. Erken “şüpheli” Alzheimer hastalığı,
4. Hafif Alzheimer hastalığı,
5. Orta dönem Alzheimer hastalığı,
6. Ağır (şiddetli) dönem Alzheimer hastalığı, olarak altı gruba ayrılabilir (Daffner ve Scinto 2000).

Preseptomatik evre: Klinik öncesi faz adı verilmektedir. Beyinde yavaş ilerleyen bir patolojik sürecin varlığı gösterilmiştir (Selekler 2004). Bu evrede hastalığa ait patolojik değişiklikler başlamıştır. Ancak ne klinik olarak ne de nöropsikolojik testlerde herhangi bir bozukluk yoktur. Böyle bir evrenin varlığı antemortem değerlendirmede gözlenebilen ya da ölçülebilen herhangi bir klinik kayıp yokken karakteristik Alzheimer lezyonlarının gösterildiği bir dizi patoloji serisi ile desteklenmektedir (Altın 2006; Gür 2008).

Preklinik evre: Bellek ve düşüncede fark edilebilir derecede hafif değişimler bu evrede görülmeye başlamıştır. Performanstaki testlerin sonucuna yansımıştır. Bu

evredeki değişiklikler günlük aktivitelerde herhangi bir aksama neden olmamıştır (Altın 2006; G r 2008;    ten 2012).

Erken dönem Alzheimer Hastalığı: Hastalığın başlangıç zamanı kesin olarak bilinemez. Hastalığın başlangıç semptomları sinsi biçimde başlar. Yakın bellek bozukluğu ön plandadır. Hastalar hekime başvurmadan önce belirsiz bir kognitif bozukluk yıllar önce başlamıştır. Erken evrede en dikkat çeken özellik bellek bozukluğudur. Eşyalar sıklıkla kaybedilir, konuşulan konular tekrar tekrar gündeme getirilir. Zaman zaman kelime bulma güçlüğü, konuşma içeriğinde sığlaşma, konuşma akıcılığında azalma, az konuşma şeklinde lisan bozuklukları vardır. Yeni öğrenilen bilginin kaydında veri geri  ağrılmasındaki bozukluk yakın dönem olaylarının veya yeni tanışılan insanların isimlerinin hatırlanamaması ile sonuçlanır. Buna karşın daha geçmişte edinilmiş bilgiler rahatlıkla hatırlanabilir. Günlük hayattaki, oy verme, dini vecibeleri yerine getirme, araba kullanma, yemek yapma, arkadaşları ve ailesi ile sosyal aktivitelerde bulunma gibi birçok etkinlikleri sürdürebilir. Nörolojik fonksiyonlar genellikle normaldir (Eker ve ark. 2005; Altın 2006; G r 2008).

Orta Dönem Alzheimer Hastalığı: Giderek artan bir şekilde hasta başkalarına bağlı hale gelir. Tipik olarak hastalığın başlangıcından 4 ile 7 yıl sonra hasta orta evreye ilerler. Yeni öğrenilen bilgileri hızlıca unutmaya başlamıştır. Eski olayları hatırlar ama sıklıkla aşıkar kusurlar görülür. Örneğin Alzheimer orta evredeki hastalar yıllar önce ölmüş birisinden sanki halen yaşıyormuş gibi bahsedebilirler. Hasta yaşayan akrabalarının yakınlık derecelerini ve kimliklerini tanımlayamazlar. İyi bildiği çevrede bile kaybolabilirler. Muhakeme etme ve problem çözme belirgin olarak bozulmuştur. Bu evrede araba kullanma ve diğer karmaşık aktiviteleri yapamaz duruma gelmişlerdir. Kendine uygun giysileri şe ememesi, yıkanma ve kendine çeki düzen verememe ve uygun sofrada bını gösterememesi endişesiyle kendine bakım işlerinde yardımcı bir bakıcıya ihtiyaç duyulur (Terry ve ark. 1999; Altın 2006; Eker 2008).

Ağır (geç) dönem Alzheimer hastalığı: Alzheimer hastasının en temel işlevlerde bile tamamen bakıcısına bağımlı hale gelmesi ile karakterizedir. Bellek parçacıkları kalır. Eş ve çocuklarının kimliklerini kesin olarak belirlenmesi mümkün değil iken emosyonel olarak tanımlayabilir. Konuşma kelimelerin tekrar şeklinde ve kısa cümleler halindedir. Alzheimer hastanın anlaması sadece basit sözcüklerle sınırlı kalır. Bu evrede sorun yaratan davranışlar (Örnek: çılgılık atma) halen görülebilse de hastanın kişiliğinin tüm diğer özellikleri gibi er geç kaybolur. Bu evrede sorun yaratan davranışlar, ajitasyon özellikle geceleri artar ve uykusuzlukla birlikte bakıcılar için ciddi sorun oluşturur. Terminal döneme doğru kaybolur. Nörolojik bulgular ortaya çıkar, hareketler yavaşlaması ile yürüme bozulduğu görülür. Ekstremitelerde rijidite ve zamanla fleksiyon postürü gelişir. Myokloniler olabilir. Tamamen inkontinandır. Terminal evrede hasta hiçbir şeyi anlamaz durumda ve hasta yatağa bağımlı hale gelir. Disfaji ve kilo kaybı sıktır. Ölüm sıklıkla pulmoner emboli, pnomoni, ürosepsis, aspirasyon veya beslenememe gibi uzun süre yatağa bağımlı olmaktan ötürü ortaya çıkan komplikasyonlar nedeniyle olur (Terry ve ark. 1999; Karaman 2000; Eker 2005; Gür 2008).

2.1.2.6. Alzheimer Hastalığı Tedavisi

Tedavi edilebilen demans vakaları tüm demans hastalarının %10-15'ini oluştururlar. Tedavi edilebilir demans sendromlarının nedenleri, alınabilinirse, hastadan ve özellikle yakın akrabalarından alınacak ayrıntılı bir anemnezden, fiziksel ve nörolojik muayeneden, rutin laboratuvar ve özel tetkiklerden yararlanarak ortaya konulabilir (Eker 2008). Aslında istenen ve beklenen tedavi hastalığa neden olan altta yatan patolojinin tedavisi ile hastalığın progresyonunun durdurulması ve hastanın eski normal hayata döndürülmesidir. Fakat Alzheimer hastalığının patogenezi ve patofizyolojisi tam olarak aydınlatılamadığından, bugün için yeterli ve tam önleyici bir tedavisi bulunmamaktadır. Bunun yanı sıra Alzheimer hastalığının standart ve etkin bir tedavi protokolü yoktur. Bununla beraber son yıllarda daha etkin ilaçlar geliştirilmiştir. Bunlarla hastanın semptomlarını iyileştirmek, hastalığın progresyonunu bir nebze yavaşlatmak, hastanın günlük yaşamdaki aktivitelerini düzeltmek mümkündür. Günümüzde kullanılan tedavi yöntemleri ise aşağıdaki şekilde sıralanabilir (Cankurtaran ve Arıoğlu 2002; Selekler 2010).

1. Medikal tedavi, seyri ve amaçları; Fiziksel ve mental aktiviteyi yerinde tutma, hastanın diğer sistemik hastalıklarının uygun tedavisi, uygun beslenmenin sağlanması, santral sinir sistemini olumsuz etkileyen ilaçlardan kaçınılması, Reversibl demans sebeplerinin incelenmesi, infeksiyon, kardiyovasküler hastalık, subdural hematoma, ağrı, epilepsi, uyku bozukluğu gibi araya giren hastalıkların tedavisi, tedavi sınırlarının görüşülmesi, tedavi hedeflerinin saptanması, semptomatik tedavi-ajitasyon, depresyon, agresyon, letarji, stupor, inkontinans, halüsinasyon tedavisini içermektedir.

2. Fonksiyonel değerlendirme seyri ve amaçları; Stres ve karışık durumlardan hastanın uzak tutulması, evde güvenli ve takipli yaşam, hastaya hafıza kaybının derecesine göre refakat, bakıcı, fizyolojik ihtiyaçları için yardım ve bakım, genel hijyenin sağlanmasına yardım etmeyi amaçlamaktadır.

3. Eğitim seyri ve amaçları; Hastalık ve hastalık prognozu hakkında aile ve hastanın bilgilendirilmesi, yeni çıkan ve çıkmakta olan tedavilerin hasta ve yakınları ile görüşülmesi, sosyal aktivitenin ve günlük yaşama katılımının desteklenmesi, gerektiğinde ileri evrelerde sürekli gözetim, kısıtlı yaşam, vesayet, vekalet gibi legal konuların hasta ve hasta yakını ile konuşulmasını amaçlamaktadır.

4. Kognitif Bozukluğa Yönelik Tedaviler;

Kolinerjik etkili ilaçlar: Asetilkolin esteraz inhibitörleri, Kolinerjik agonistler, Muskarinik ve kolinerjik reseptör agonistleri

Metabolik ve vasküler etkili ilaçlar: Antioksidanlar, Nootropikler

Büyüme faktörleri: Sinir hücresi büyüme faktörü (NGF).

Amiloid oluşumunu etkileyen ilaçlar: Amiloid beta-peptid aşısı, Sekretaz inhibitörleri.

Diğerleri: Nonsteroid antiinflatuvar ilaçlar (NSAİİ), östrojen, monoaminoksidaz (MAO) inhibitörleri, statinler, nimodipine, alkar.

Davranış semptomlarına yönelik ilaçlar: Nöroleptikler, antipsikotikler, benzodiazepinler, antikonvülzanlar, antidepresanlar (Cankurtaran ve Arıoğlu 2002; Selekler 2010)

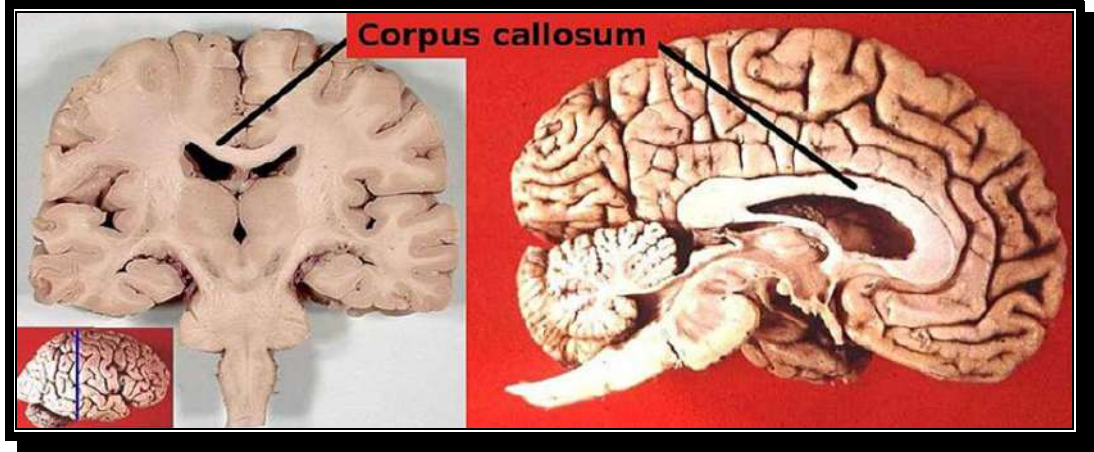
2.1.2.7. Alzheimer hastalığında nörogörüntüleme

Alzheimer şüphesi ile gelen hastaların tanısız aşamasının ve ayırıcı tanısının vazgeçilmez bir parçası nörogörüntüleme yöntemleridir (Frisoni ve ark. 2003). 2000 yılında Avrupa Nörolojik Cemiyetler Birliği (European Federation of Neurological Societies) ve 2001 yılında ise Amerikan Nöroloji Akademisi (American Academy of Neurology) demans tanısı alan hastalarda en az bir kere Bilgisayarlı Tomografi (BT) veya MR ile görüntüleme yapılmasının gerekliliğini ortaya koymuşlardır. Görüntülemenin tümör, inme, normal basınçlı hidrosetali, subdural hematom gibi demansa neden olabilecek organik hastalıkların tanımlanmasında gerekli olduğunu bildirmişlerdir (Waldemar ve ark. 2000; Knopman ve ark. 2001). Klinik olarak şüpheli olduğu durumlarda fonksiyonel görüntüleme yöntemleri olan Pozitron emisyon tomografisi ve Tek Foton Emisyonlu Tomografi önermişlerdir (Waldemar ve ark. 2000; Knopman ve ark. 2001).

2.3. Corpus Callosum

2.3.1. Corpus callosum'un tarihçesi

Corpus callosum'a bu ismi ilk veren 2. yüzyılda Bergamalı Galenus (Claudio Galenus 131-201)'dur. Kemiksi görünümünden dolayı callus kelimesinden türetilerek ortaya atılmıştır. Andreas Vasesius tarafından anatomik tanifi ilk olarak 16. yüzyılda yapılmıştır. İngiliz Nöro-Anatomist Willis, 17. yy'da CC'nin gyrus cinguli ile birlikte hayal gücü merkezi olduğunu iddia etmiş ve CC'nin görevi üzerine bazı tahminlerde bulunmuştur (Apak 2009). Fransız La Peyronie bölgenin hayal gücü değil ama ruhun oturduğu yer olduğunu düşünüyordu. Fransız filozof, astronom, anatomist olan Vicq D'Azi 18. yy'da CC'nin beyinde iki hemisfer arasındaki bağlantıyı sağlayan organ olduğunu ileri sürmüştür (Parent ve D'Azyr 2007). Şekil 2.4'de CC'nin insan beynindeki yerleşimi gösterilmektedir.



Şekil 2. 4. CC'un insan beynindeki yeri (<https://www.google.com.tr/search?q>)

Beyin cerrahisinde yeni tekniklerin kullanılması, callozotomi ve komisirotomi ameliyatlarının yaygınlaşmasına neden olmuştur. Bu da erişkinlerde CC'nin görevleri ve lezyonları hakkında zengin bir çalışma alanı sağlamıştır. CC'nin fonksiyonu ile ilgili yapılan ve ilk önemli verileri sağlayan çalışma Sperry ve Bogen'in ayırık beyin (split brain) çalışmasıdır. Bu çalışmaları sonucu araştırmacılar Nobel ödülüne layık görülmüşlerdir (Gazzaniga 2005).

2.3.2. Corpus callosum'un Embriyolojisi ve Gelişimi

Sinir sistemi, embriyogenezin erken evresinde homojen bir ektoderm kılıfının önce katlanarak bir tüp oluşturması ve daha sonra beyin ve medulla spinalis'i oluşturmak üzere hem rostro-kaudal ekseninde hem de dorso-ventral ekseninde farklılaşması ile oluşmaya başlar. Sınırlı bölgelerde bulunan genlerin ekspresyonları tüpün hangi bölgelerinin hangi spesifik yapılara farklılaşacağını ve sinir sistemi dahilindeki hücre tiplerini belirler.

Nörogelişim esnasında öne çıkan çeşitli yapısal elemanlar bulunmaktadır. Bölgeler içi ve bölgeler arası bağlantıları sağlayan bu yapısal elemanların başında beyaz cevher bileşeni olan aksonlar ve nöropil gelmektedir. Fetal yaşamın 15. gününde embriyo yüzeyindeki ektodermal hücreler çoğalarak nöral plak dokusunu oluşturmaktadırlar. Böylece primitif çukur meydana gelmektedir. Daha sonra nöral tüp boğumlanarak prosencephalon, mesencephalon ve rhombencephalon olmak üzere üç vezikül oluşmaktadır. Prosencephalon'dan telencephalon ve diencephalon

gelişmektedir. Telensefalon'dan ise neokorteks, striatum, hipokampus ve CC'nin gelişmektedir. Telensefalon'un gelişiminde nöral göç, başlatıcı hücre proliferasyonu sonrasında başlamaktadır. Bu durum gebeliğin 8. haftası civarında meydana gelmektedir (Monk ve ark. 2001). Aksonal bağlantıların yapılması hücre göçü ve sinaps oluşumu ile başlamış olur. Göç eden hücreler hedeflerine vardıkları zaman diğer nöronlar ile iletişimlerini sağlayacak olan uzantılar oluşturmaya başlarlar. Bu bağlantılar, komşu neokortikal bölgeler arasında olduğunda arkuat lifler, aynı hemisferin farklı bölgeleri arasında olduğunda assosiasyon lifleri, iki hemisfer arasında olduğunda ise komissural lifler adını almaktadır. Bu komissural liflerin ana iletim yolunu ise CC oluşturmaktadır .

Yapılan araştırmalar sonucunda CC'nin homojen bir biçimde gelişmesini tamamlamadığı görülmektedir. CC'nin lifleri, önce rostrum ardından gövde ve son olarak da splenium yönünde gelişmektedir. Gövdesi gebeliğin yaklaşık olarak 16. haftasında, splenium ise 20. haftasında belirmeye başlamaktadır. CC'nin gelişimi doğum sonrasında da devam etmektedir. Hacminin %42'sinin doğum sonrası ilk 12 ay içinde geliştiği, tam gelişmesinin ise yıllarca sürebildiği belirtilmektedir (Richards ve ark. 2004).

Miyelin kılıfın aksonları örtmesiyle birlikte miyelinizasyon süreci başlamaktadır. Bu süreç sinirsel iletinin artmasına ve aksonların şekillenmesine neden olmaktadır. Kallozal aksonların miyelinizasyonu arka yüzden öne doğru ilerlemektedir; bu durum da CC'nin primer gelişimi olarak kabul edilmektedir (Georgy ve ark. 1993). Miyelinizasyon yavaş gerçekleşen bir süreçtir. Gebeliğin ikinci trimestirinde başlayıp ergenlik döneminde tamamlanmaktadır (Hellige 1993).

13-15 haftalık 90-100mm boyundaki embriyolarda, primordium hippocampi'deki hücre proliferasyonu ve dejenere olmuş yapılar kaybolur ve 18-20 haftalık 140-160 mm boyundaki embriyolarda, erişkin beyinde bulunandan rostro-caudal uzunluğu dışında farklı bir pozisyonda olmayan bir CC formu oluşmuş durumdadır (Rakic ve Yakovlev 1968).

Rakic ve ark. (1968) çalışmaları sonucunda CC'nin boyutlarının doğum ile iki yaş arasında iki kat farklılık olduğunu bildirmişlerdir (Rakic ve Yakovlev 1968).

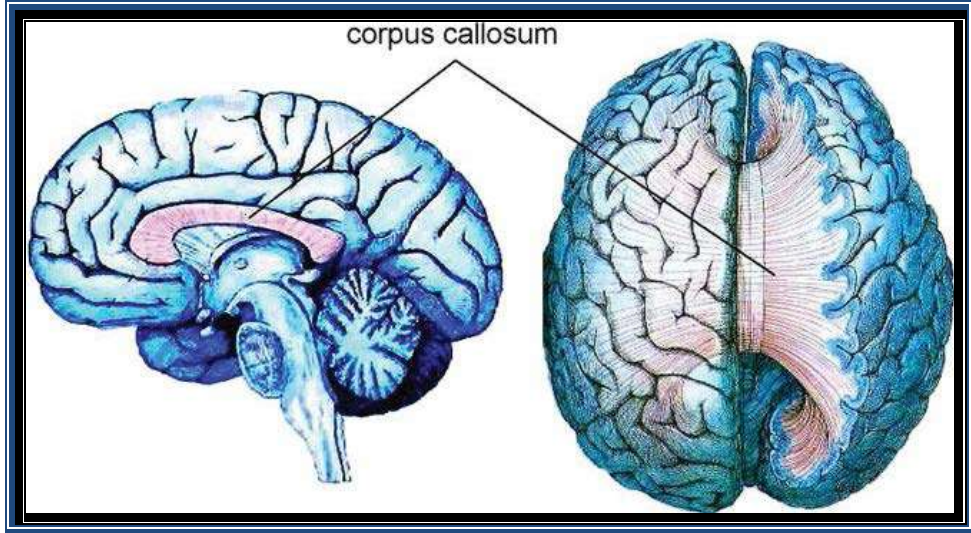
Pujol ve ark.(1992) ise CC'nin gelişiminin çocukluk dönemi ile ergenlik döneminin sonuna kadar sürebileceğini ifade etmişlerdir (Pujol ve ark. 1992).

CC'nin şekillenmesi ve boyutlarını alması 30-40 yaşlarına kadar sürebilmektedir (Pujol ve ark. 1992). Yaşın artmasıyla birlikte kallozal alanda azalmalar meydana gelebilmekte; bu da hemisferler arasında bilgi iletim hızının azalmasına neden olabilmektedir (Zaidel ve ark. 1994).

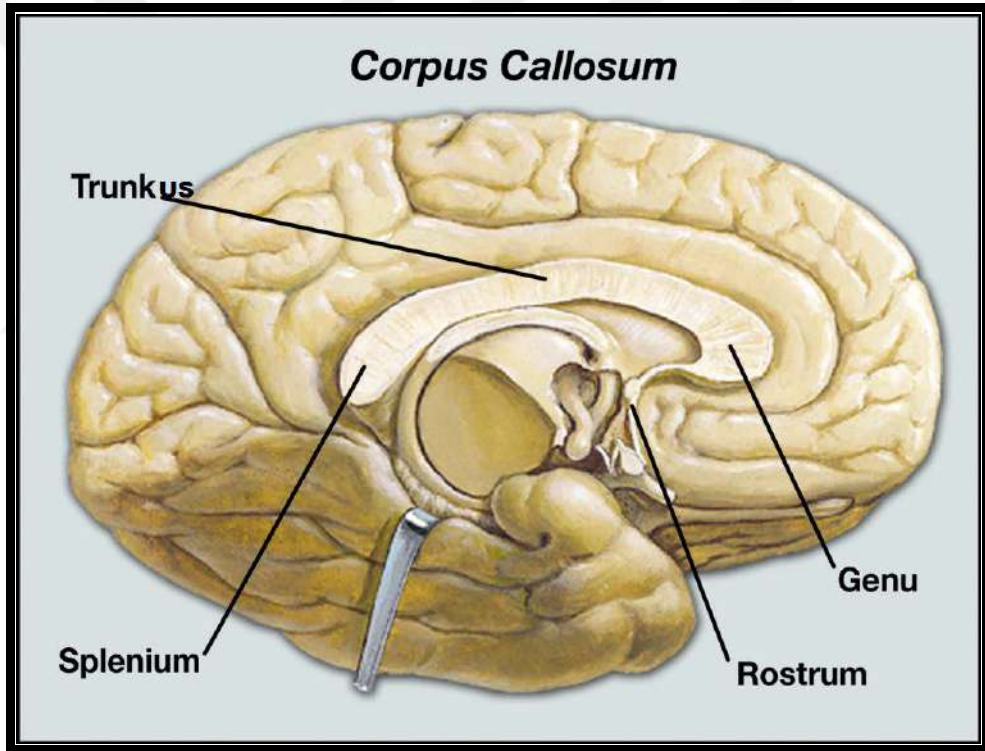
2.3.3. Corpus callosum'un anatomisi

Corpus callosum, beyinde iki cerebral hemisferi birbirine denk merkezleri birleştiren en geniş ve en büyük komissural yoldur (Yıldırım 2000). Her iki hemisferin homolog alanları arasındaki duysal, motor ve bilişsel bilginin iletilmesinde bütünleştirici bir rol oynar. Fissura sagittalis superior'un dibinde bulunur (Şekil 2.5). Bu nedenle iki hemisferi birbirinden uzaklaştırdığımız zaman CC'nin üst yüzünü görebiliriz. Fissura longitudinalis cerebri'nin tabanını ve ventriculus lateralis'lerin büyük bir kısmının tavanını oluştur (Arıncı ve Elhan 2006). CC, plasental memelilerin beyinlerindeki majör interhemisferik fiber demettir. Günümüze kadar yapılan araştırmalarda nonplasental memelilerde CC gözlenmemiştir Memelilerdeki gelişimi neocortex ile orantılıdır. CC, insanda boyutsal açıdan neocortex ile oranlandığında diğer canlılara göre en büyük orana sahiptir. CC yaklaşık 8-10 cm uzunluğundadır.

CC'nin en ön ucu polus frontalis'ten yaklaşık 4 cm; arka ucu polus occipitalis'ten 6 cm uzakta yerleşim gösterir. Komissural yolların en büyüğü olan CC 200 milyonun üzerinde akson uzantısından oluşmaktadır. CC'nin anatomik özellikleri yeterince iyi tanımlanmıştır. Şeklini, bölümlerini ve kalınlığını, ancak beynin sagittal kesitinde görebiliriz. CC önden arkaya rostrum corporis callosi, genu corporis callosi, truncus corporis callosi ve splenium corporis callosi olmak üzere 4 bölüme ayrılır (Şekil 2.5) (Şekil 2.6) (Gövsä Gökmen 2008).



Şekil 2. 5. CC'un sagittal düzlemde ve üst taraftan görünüşü
(<http://www.sifamarket.com/hastaliklar/corpus-callosum-nedir.html>)



Şekil 2. 6. CC'un bölümleri (Midsagittal planda kesilmiş sol yarının sağ taraftan görünüşü)
(<http://www.rehberlikvepsikoloji.com/fizyolojide-bilinc-zihin-2/2014/06/>)

CC'ye ait lifler laterale doğru gittikçe yelpaze şeklinde açılarak (radiatio corporis callosi) cortex cerebri'nin çeşitli bölgelerine gider. Esas fonksiyonu, beyinde sağ ve sol hemisferdeki eş alanlar arasında bağlantılar kurarak hemisferler

arasında bilgi alışverişini ve koordinasyonu sağlamaktır. CC, bir hemisfere ulaşan bilginin diğer hemisfere iletilmesinde rol oynayan en büyük ve önemli yoldur.

Rostrum corporis callosi, CC'nin ön tarafta bulunan, gagaya benzer yaprak şeklinde bir görünüme sahip olan bölümdür. Arka ve aşağıda lamina terminalis ile devam eder (Arıncı ve Elhan 2006). Rostrum genu'yu lamina terminalis'e bağlar, Üst yüzeyi septum pellucium'a bağlıdır. Her iki tarafında ventriculus lateralis'in cornu anterior'unun dar olan tabanının bir kısmı vardır. Alt yüzeyinde indiseum griseum ve stria terminalis arkaya doğru gyrus paraterminalis'e döner (Şekil 2.7)(Williams ve ark. 1995).

Genu corporis callosi, CC'nin önünden aşağıya doğru bükülerek dirseklenme gösteren, kavisli kalın ön ucudur. Septum pellucidum'un ön kısmında bulunur (Arıncı ve Elhan 2006) Genu, corpus'u rostrum'a bağlar. Ön yüzü a. cerebri anterior'un dalları ile komşuluk yapar, ayrıca indiseum griseum ve stria longitudinalis ile kaplıdır. Arka yüzüne median hatta septum pellucidum tutunmuştur, her iki tarafta da ventriculus lateralis'in cornu anterior'unu ön duvarı vardır (Şekil 2.7)(Williams ve ark. 1995) .

Truncus corporis callosi, CC'nin en büyük kısmı olup önde genu corporis callosi'den, arkada splenium corporis callosi'ye kadar uzanır (Şekil 2.7)(Arıncı ve Elhan 2006). Corpus callosum'un truncus kısmından geçen lifler laterale doğru, splenium kısmından geçen lifler ise arkaya doğru uzanarak iki hemisfer arasında yoğun bağlantılar sağlar.

Splenium corporis callosi, CC'nin arkadaki en kalın ve en şişkin bölümüdür (Arıncı ve Elhan 2006). Splenium'u oluşturan lifler mediale doğru bir seyir takip ederek her iki lobus occipitalis'in içerisine girer; bu liflerin meydana getirdiği kıvrıma forceps major (forceps occipitalis) adı verilmektedir. Truncus ve splenium'dan ayrılan liflerin bir kısmı ventriculus lateralis'in cornu inferius'unun lateral duvarını, cornu posterius'un ise tavanını ve lateral duvarını meydana getirir. Ayrıca cornu posterius'un lateral duvarını radiatio optica'dan ayrılan bu liflere tapetum adı verilmektedir (Şekil 2.7)(Taner 2005).

Splenium thalamus'un arka uçlarını, glandula pineale'yi ve tectum'u askıdaymış gibi tutar. Fakat bunlardan çeşitli yapılar tarafından ayrılır. Her iki tarafta crus fornicis ve gyrus fasciolaris splenium'a doğru döner; crus fornicis öne doğru corpus callosum'un corpus'unun alt yüzeyi altında devam eder, fakat gyrus fasciolaris splenium üzerini örterek indiseum griseum olarak devam eder. Üçüncü venitrikül'ün tela choroidea'sı fissura transversalis içinde splenium'un altında ilerler, iki tabakası arasından vena cerebri interna'lar çıkarak vena cerebri magna'yi oluşturur. Üstte splenium, indiseum griseum'un başlangıcıyla kaplıdır ve sinus sagittalis inferior aracılığıyla falx cerebri ile, ayrıca her iki tarafta gyrus cinguli ile komşudur (Williams ve ark. 1995).

Corpus callosum içinden geçen lifler sinir lifleri her iki hemisferde beyaz cevher içine yayılıp cortex cerebri'de sonlanırlar. Rostral lifler ventriculus lateralis'in cornu anterior'unun altında laterale doğru seyredip iki hemisferin facies orbitalis'lerini birleştirir. Genu'dan geçen lifler öne doğru dolanır, lobus frontalis'lerin lateral ve medial yüzlerini birleştirir. Bu şekilde oluşan yapıya forceps minör denir. Corpus'dan laterale doğru seyreden lifler corana radiata'nın projeksiyon lifleri ile kesişirler. Corpus'dan ve splenium'dan geçen lifler beraberce ventriculus lateralis'in cornu posterior'unun çatısını ve lateral duvarını, cornu inferior'unun ise lateral duvarını oluşturur ve ikisine birden tapetum denir. Splenium'un geri kalan lifleri medialde arkaya doğru lobus occipitalis içine uzanır. Buna da forceps major denir.

Corpus callosum saf commissural liflere ek olarak, projeksiyon ve assosasyon liflerinin kollaterallerini de içermektedir. CC'nin lezyonları herhangi bir klinik belirti vermeyebilir. Lezyonlarda CC tutulumunun belirtileri, 4 ve 6. alanları, aynı zamanda dominant hemisferin motor ve premotor alanlarını ilgilendiren bilgelerin tutulumunda gösterilebilmektedir. Böyle bir hastada sağ üst ekstremité bir miktar parezi ve sol elde apraksi görülür. CC'ü tutan birçok olguda, bulgular görüldüğünde, bu genellikle cortex'i bir birine bağlayan inklüzyonlara bağlıdır. Genu corporis'ye olabilecek bir hasar gyrus cinguli'yi ilgilendirdiği düşünülen affektif rahatsızlıklar meydana getirir. Splenium corporis callosi'yi oluşturabilecek lezyonlarda hafıza kaybına rastlanmış ve bunun komşu kortikal alanlara bağlı olarak ortaya çıktığı yorumlanmıştır. CC'un arka kısmına ait lezyonlarda konvulsif

durumlar ve mental defisit görüldüğü belirtilmektedir, fakat bu konuda sonuçlar yetersizdir. Bu olay aslında, bu kısmı birleştiren cortex'in olaylarda rolü olabileceği için daha dikkatli yorumlanmalıdır. Tam kesin yorumlar yapılabilmesi için daha birçok çalışma yapılmalıdır.



Şekil 2. 7. Corpus callosum'un midsagittal hattaki görünümü; rostrum, genu, truncus ve splenium

2.3.4. Corpus callosum'un morfolojisi

CC'nın morfolojisini etkileyen çeşitli faktörler bulunmaktadır. Bu faktörlerin arasında; gelişimsel anomaliler, miyelinizasyon sürecinde meydana gelen bozukluklar, aksonların dejeneratif, iskemik ya da travmatik nedenlerle kaybolması (Hommer ve ark.1996; Meguro ve ark.1996; Hampel ve ark. 1998), cinsiyet farklılığı bireyin yaşı, sağ ya da sol el kullanma eğiliminde oluşu (Witelson 1985), şizofreni (Woodruff 1995) ve alkolizm gibi çeşitli hastalıklar sayılabilmektedir.

Erişkin CC'nın %40'ında miyelin yoktur. Bu özellik iletiyi yalıtılmaktadır. Ayrıca ileti hızı ve integrasyonunu da arttırmaktadır. CC tamamen oluşuktan sonra

serebral korteks veya beyaz cevherin hasara uğraması atrofi veya hipoplazi ile sonuçlanmaktadır. Kallozal agenezide CC'nin tamamı, gyrus, sulkus ve Gyrus cinguli ve yoktur. Hipogenezi, komissural yolların yokluğu ile birlikte olabilir. Hipoplazide ise CC tamamen oluşmuş olmasına rağmen fokal ya da yaygın olarak incelenmiştir (Jenkins ve ark. 1986).

2.3.5. Corpus callosum'un fonksiyonu

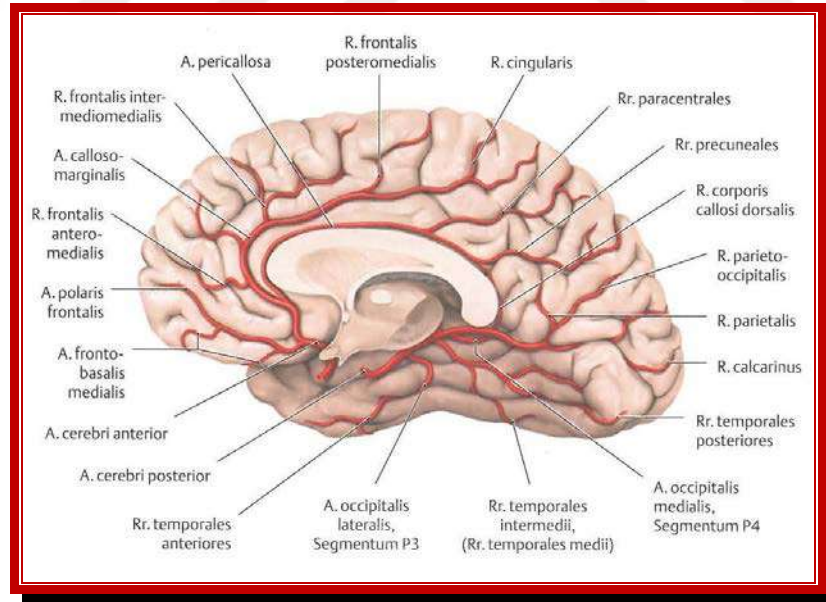
Beyindeki en geniş birleştirici yapı olan CC, iki serebral hemisfer arasında bilgi aktarımı sağlayan 190 milyonun üzerinde akson içerir (Taner 2005). CC'nin zengin miyelin yapısına sahip anatomik özelliği fonksiyonuyla ilgili önemli ipuçları sağlamaktadır. CC'nin tamamının miyelinli lifler bakımından zengin oluşu; anatomik yerleşimiyle birlikte iletim fonksiyonunu da gündeme getirmiştir (Apak 2009). CC'nin esas fonksiyonu beyinde sağ ve sol hemisferdeki eş alanlar arasında interhemisferik bağlantılar kurup bilgi alışverişini ve koordinasyonu sağlamaktır. Bu bağlantıların, tamamlayıcı (hemisferler arası bilgi birleştirici) ya da engelleyici (birbirinden bağımsız olan fonksiyonların yükseltilmesi için hemisferlerin birbirlerini inhibe etmesini sağlayan) oldukları konusunda tartışmalar devam etmesine rağmen, bağlantılar birincil olarak tamamlayıcı olarak görülmektedir (Öztürk 2008). 1995 yılında Banich ve ark. farklı türdeki bilgilerin CC'nin farklı bölümleri tarafından iletilmesini ortaya atmıştır (Banich 1995). CC beyindeki birçok bölgeyle iletişim halindedir. Bunun yanında fiberlerin miyelinizasyon derecelerinin farklı olduğu görülmüştür. Yapılan çalışmalar CC'nin farklı bölümlerinin birbirinden bağımsız olarak davranış gösterdiği gerçeğini ortaya koymuştur (Bloom ve Hynd 2005).

Corpus callosum hemisfer kortekslerinin bağlantısını geliştirmek ve bu esnada beynin plastisite özelliğini devreye gibi bir işlevde üstlenmektedir. Bu işlev hayatın ilk üç yılında önemli bir rol oynamaktadır ve serebral hemisferlerin organizasyonunu sağlamaktadır. İnterhemisferik sensörük bağlantıların sağlanması ve geliştirilmesidir. Bunun yanı sıra bimanuel motor koordinasyon, ipsilateral motor sistemin inhibisyonu ile motor sistemin sağlıklı işlemesi, dikkat süresinin sağlanması, ipsilateral görsel yarı alan fonksiyonu, füzyon olayı gerçekleşmesi, bakış görüş netliği sağlanması (Apak 2009; Forget ve ark. 2009).

2.3.6. Corpus callosum beslenmesi

Arteria carotis interna'nın uç dallarından olan arteria (A) cerebri anterior, a. communicans anterior'dan sonraki kısmına pars post communicalis (A2 segmenti) denir. A2 segmenti a. communicans anterior'dan orjin aldıktan sonra lamina terminalis cisterna içerisinde yukarı doğru ilerler, fissura longitudinalis cerebri'den geçer ve cisterna pericallosa'ya gelir. Genu corpus callosi'nin etrafında geniş bir ark yaparak geriye corpus callosum'un üst kısmına doğru kıvrılır. Burada medial frontal, parietal ve oksipital loblara giden dallar ile corpus callosum'a giden dallara ayrılır. A. pericallosa corpus callosum'un üzerinde arkaya doğru seyrederek. A cerebri anterior'un terminal dalıdır. A. choroidea posterior splenium corporis callosi'ye en az bir dal vermektedir (Şekil 2.8).

Corpus callosum'un posterior veni denilen ven hemisferin medial yüzünden ve corpus callosum'dan kanı toplayarak vena occipitalis interna ile birleşip galen venine dökülür. Yine corpus callosum'un anterior veni diye isimlendirilen ven de hemisferin medial yüzünün ön kısımlarıyla corpus callosum'u drene edip vena basalis'e açılır (Arıncı ve Elhan 2006).



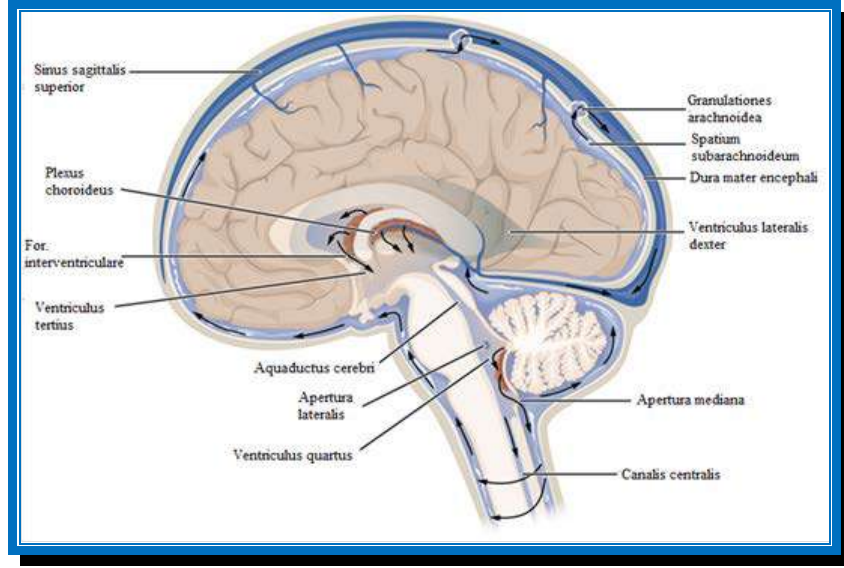
Şekil 2. 8. Beynin beslenmesi (Netter 2010)

2.4. BOS (Beyin-Omurilik Sıvısı, Liquor cerebrospinalis)

BOS (Beyin-Omurilik Sıvısı); Ventriküllerde bulunan plexus choroideus tarafından salgılanan, canalis centralis, beyin ventrikülleri, beyin ve omuriliğin etrafındaki spatium subaracnoideum'u dolduran renksiz ve berrak bir sıvıdır. Plexus choroideus'un yarı geçirgen membranı arasında kanın filtrasyonu ile oluşur. BOS, iç ve dış olarak iki farklı sistemde yer alır. İç sistemi beyin ventrikülleri oluştururken, dış sistem spatium subarachnoideum ve cisternae subarachnoidea'dan oluşur. İç ve dış sistemler birbiri ile foramen luschka ve foramen magendi aracılığı ile birleşir (Gökmen 2003. Taner 2014). BOS, santral sinir sistemi ve bunu çevreleyen kemikler arasında mekanik travmalara karşı koruyucu bir yastık fonksiyonu görür. Bundan başka santral sinir sisteminde intrakraniyal basıncı düzenleme, nöral dokuların beslenmesi, metabolitlerin uzaklaştırılması ve hypothalamus'tan salgılanan bazı hormonların hypophysis'e ulaştırılması gibi fonksiyonları da vardır. Ayrıca beynin ağırlığını azaltır (Ozan 2004; Taner 2014). BOS, renksiz ve berrak olup, normalde içerisinde hücre bulunmaz. Kan plazmasında olduğu gibi inorganik tuzlar, kandakinin yarısı kadar glukoz ve eser miktarda da protein (yaklaşık %0.3) bulunur. 1 mm³ (milimetre küp) BOS'nda 0-3 lenfosit bulunur (Arıncı ve Elhan 2006; Dere 2012). Toplam hacmi yaklaşık 80-150 ml arasında değişen (ortalama 130 mililitre (ml)) BOS'nın 1/5'i ila 40 ml'si beyin ventriküllerinde (büyük kısmı ventriculus lateralis'lerde), geri kalan bölümü ise spatium subarachnoideum'da bulunur. İnsanlarda günde 500-750 ml (0.35 ml/dk.) civarında üretilen BOS'nın büyük kısmı ventriculus lateralis'lerden (%70'i) salgılanır. Medulla spinalis'in canalis centralis'ini döşeyen ependim hücrelerinden de bir miktar salgılanmaktadır. Buradan salgılanan BOS yukarı doğru yükselerek ventriculus quartus'a gelir. BOS'nın basıncı; yatan bir şahısta 8-15 mmHg (milimetre civa) (80-150 milimetre (mm) H₂O) civarındadır (Arıncı ve Elhan 2006; Taner 2014).

2.4.1. BOS Dolaşımı

BOS'nın sirkülasyonunu, plexus choroideus'taki arteriyal pulsasyon ve ventrikülleri saran ependim hücrelerinin silyaları sağlar. Spatium subarachnoideum'da ise serebral ve spinal arterler sağlar (Şekil 2.9)(Ozan 2004). Ventriculus lateralis'lerde bulunan plexus choroideus'dan salgılanan BOS, foramen interventriculare'lerden ventriculus tertius'a geçer. Ventriculus tertius içerisinde bulunan plexus choroideus ventriculi tertii tarafından salgılanan BOS ile birlikte aquaductus cerebri'den ventriculus quartus'a geçer. BOS, ventriculus quartus'un tavanında bulunan apertura mediana ve apertura lateralis'ler aracılığıyla beyin ve medulla spinalis çevresindeki spatium subarachnoideum'a (cisterna cerebellomedullaris bölümüne) geçer. Buraya gelen BOS, cerebellum etrafında yukarı ve medulla spinalis etrafında da aşağı doğru yer değiştirir. BOS'nın fazlası, sinus sagittalis superior'un içerisine doğru çıkıntı yapan granulationes arachnoidea aracılığıyla absorbe olur (Arıncı ve Elhan 2006; Dere 2012). Sürekli olarak salgılanan BOS'nın hidrostatik basıncı venöz sinüs içerisindeki basıncı aştığında, tek yönlü geçişe izin veren bir kapak gibi çalışan granulationes arachnoidea fazla miktardaki BOS'nın spatium subarachnoideum'dan venöz dolaşıma geçmesini sağlar. Bu çıkıntılar dura mater'i delerler ve sinus sagittalis superior'un özellikle lacunalarına uzanırlar. Sinüsün içini döşeyen venöz endoteli'de birlikte sürüklerler. Tepelerinde venöz endotel hücreleri arasında delikçikler vardır. Normal koşullarda bu delikçikler sanki bir kapakçık mekanizması varmış gibi sinüsün içine doğru açılırlar ve BOS'nı venöz kana boşaltırlar. Eğer venöz kan basıncı yükselirse bu delikçikler kollabe olarak kapanırlar ve kanın tersine BOS içine geçmesine izin vermezler (Dere 2012; Taner 2014). BOS, kranial ve spinal sinirlerin perineural aralıklarındaki kapiller lenf damarları tarafından da bir miktar emilir (Arıncı ve Elhan 2006).



Şekil 2. 9. BOS dolaşımı

2.5. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MR)

Manyetik rezonans görüntüleme, insan vücudunun yüksek kontrast çözünürlükte görüntülenmesine olanak sağlayan bir görüntüleme yöntemidir. Dijital olan bu görüntüler, bilgisayar teknolojisinden yararlanılarak işlenir ve üç boyutlu görüntüler yapılabilir (Şekil 2.10). MR yönteminin önemli bir avantajı hastanın pozisyonunu değiştirmeden her düzlemde görüntü alabilmesidir.

Manyetik rezonans görüntüleme büyük mıknatıslarla oluşturulan güçlü manyetik bir alanda, elektromanyetik radyo dalgalarının vücuda gönderilmesi ve geri dönen sinyallerin görüntüye dönüştürülmesi temeline dayanan bir görüntüleme yöntemidir. İlk kez 1973 yılında Paul Lauterbur, MR ile insan vücudunun görüntülenebileceğini göstermiştir (Oyar 2008). 1981 yılında ilk prototip geliştirilmiş ve uygulamaya konulmuştur. Fakat tıp alanında kullanıma 1984 yılında girebilmiştir. Vücudumuz primer olarak yağ ve sudan oluşmakta ve bu oluşumların moleküler yapısında ağırlıklı olarak hidrojen atomları yer almaktadır. MR; su ve yağın, dolayısı ile de vücudumuzun büyük bir bölümünün yapısında mevcut bulunan (%63) hidrojen atomlarının, güçlü bir manyetik alan içerisinde, kendilerini rezonansa uğratacak bir radyofrekans (RF) dalgası ile uyarılıp titreştirilmesinden elde olunan sinyallerin görüntüye dönüştürüldüğü doku kontrast rezolüsyonu en yüksek seviyede ortaya

koyan radyolojik bir görüntüleme tekniğidir. MR cihazında bulunan güçlü mıknatıslar, insan hücresinde bulunan atom çekirdeklerinin titreşim yapmasını sağlayacak alanlar yaratır. Titreşen atomlar üzerine gönderilen radyo dalgaları onların salınım yapmalarını sağlar. Salınımların sonucunda da bu atomlar bir radyo dalgası yayılımı yapmaya başlar. Yayımlanan dalgalar bir bilgisayar yardımıyla hareketsiz veya hareketli 3 boyutlu görüntüler oluşturur (Grossman 1996; Oyar ve Gülsoy 2003; Ünal 2008).

Radyolojik görüntüleme yöntemlerinin çok hızla gelişmekte olduğu günümüzde MR, tüm dünya üzerinde en çok çalışma ve araştırmaların yapıldığı, rutin radyolojik incelemeler arasında da en çok kullanılan yöntemdir. MR, yumuşak doku kontrast çözümüleme gücü en yüksek olan radyolojik görüntüleme tekniğidir. MR ile sadece anatomik detaylar verilmekle kalmaz aynı zamanda fonksiyonel görüntülemeler (MR spektroskopi, difüzyon-perfüzyon görüntüleme, kortikal aktivasyon gibi) de yapılabilir. MR’de temel olarak T1 ve T2 ağırlıklı iki ana sekans kullanılır. T1 ağırlıklı sekanslar çok iyi yumuşak doku kontrastı ve uzaysal rezolüsyon sağlayarak anatomik değerlendirme için olanak sağlar. T2 ağırlıklı sekanslarda ise patolojik sinyal intensite değişiklikleri ayırt edilir (Konez 1995; Edelman ve Wielopolski 1996; Tuncel 2002; Müller 2002; Oyar 2008).

Klinikteki MR çekimlerinin büyük bir çoğunluğu santral sinir sistemi incelemeleri için çekilmektedir. MR çekim oranlarında santral sinir sistemini kas-iskelet sistemi incelemeleri takip etmektedir. Santral sinir sisteminde MR kullanımı alanları arasında infarktların, serebral iskeminin ve beyin tümörlerinin saptanması ve değerlendirilmesi büyük bir yekün teşkil etmektedir (Konez 1995; Edelman ve Wielopolski 1996; Tuncel 2002; Müller 2002; Oyar 2008).

MR’ın çalışma prensibi doğrultusunda yumuşak dokuları BT ye ve diğer nükleer görüntüleme cihazlarına oranla daha iyi görüntüleyebilmesi; cihazın doku kontrastı özelliğinin diğer görüntüleme tekniklerinden belirgin olarak daha üstün olduğunun bir göstergesidir. Bu durum MR’ın sensitivitesinin daha üstün olduğunu göstermektedir. Bu yüksek sensitivite sayesinde birçok patolojik doku ve lezyon saptanabilmektedir. Başlangıç aşamasındaki birçok tümörün bu cihazla teşhisi sağlanmıştır. MR’ ın sensitivite ve rezolüsyon bakımından üstünlükleri olmasına

rağmen tekniğin spesifisitesinin düşük oluşu birçok dezavantajı yanında getirir. Öncelikle bazı patolojik dokuların sinyal özellikleri birbirine benzemektedir. Bu dokuların kolaylıkla MR ile görüntülenebilmesine rağmen, tanı konulması kolay değildir. Manyetik rezonans cihazı ile maksimum görüntü kalitesi ve görüntüleme yumuşak dokularda, kemikli dokulara oranla daha fazladır. Yine MR görüntülemeye vücutun merkezi ve çok içerilerde, ancak cerrahi yöntemlerle ulaşılabilen yerlerin kesitleri elde edilebilmektedir (Ünal 2008).



Şekil 2. 10. Bir MR görüntüleme cihazı (<http://www.medisom.com.t>)

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Demografik Veriler

Çalışmamız Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalına 2010-2016 yılları arasında nöroloji polikliniğine başvuran, klinik değerlendirme sonucunda Alzheimer tanısı alan ve tedavisi devam eden, beyin MR görüntüleri bulunan hastalar dahil edildi. Araştırma retrospektif olarak planlanmış olup hasta dosyaları ve incelemeleri tarandı. Sağlıklı kontrol grubu olarak baş ağrısı ile hastanemize başvuran ve MR görüntüleri istenerek nörolojik bir hastalık tanısı konulmayan 10 erkek ve 10 kadın toplam 20 bireyin MR görüntüleri üzerinde gerçekleşti. Kontrol grubundaki kişilerin yaşları AH grubundaki hastaların yaşlarına mümkün olduğunca yakın seçilmeye çalışıldı. Çalışmamızda 40 kadın ve 40 erkek toplam 80 hastanın ve kontrol grubu olarakta 10 erkek ve 10 kadın birey MR görüntüleri ölçüme dahil edilmiştir.

Ayrıca çalışmamızda 24 erkek ve 17 kadın AH'lerin 1 yıl önceki (b) MR görüntüleride çalışmaya dahil edilerek aynı parametreler ölçülmüştür. 1 yıl önceki MR görüntüsü hastanın ilk MR görüntüsü olarak kabul edilmiş olup ölçümlerin önündeki 'b' harfi ile tanımlanmıştır. Son MR çekimleri ise ölçüm parametrelerin önündeki 'a' harfi ile tanımlanmıştır. Son MR çekimleri ölçümlerinden (a), ilk MR çekimi ölçümleri (b) çıkartılarak aralarındaki fark ortaya konulmuştur. Ölçüm parametrelerinin önündeki 'f' harfi ile ifade edilmektedir.

Ayrıca çalışmamızda hastalar Alzheimer evresine göre 3 gruba ayrıldı. Alzheimer evresine göre kadın ve erkek hasta sayıları ve yüzde değerleri ile ilgili veriler Tablo 3.1'de gösterildi.

Tablo 3. 1. Alzheimer evrelerine ve cinsiyete göre birey sayısı ve yüzde değerleri
(n: Birey sayısı. %: Yüzde değerleri)

Hasta Grupları	Cinsiyet	n	%
Kontrol Grupları	Erkek	10	50.0
	Kadın	10	50.0
Erken Evre	Erkek	20	50.0
	Kadın	20	50.0
Orta Evre	Erkek	10	50.0
	Kadın	10	50.0
Ağır Evre	Erkek	10	50.0
	Kadın	10	50.0

3.2. Çalışmaya alınma kriterleri

3.2.1. Hasta grubu için

Mini mental durum testi ölçümleri yapılmış AH tanısı konulmuş olmak.

Klinik demansın evrelendirilmesi ölçeği kullanılarak erken, orta ve ağır evre olarak gruplandırılması yapılmış olmak.

3.2.2. Kontrol grubu için

Nörolojik muayenesinin normal olması.

MR raporlarında herhangi bir patolojik duruma rastlamamış olmak.

3.3. MR Protokolü

MR morfometrik incelemesi spin eko sekansında T1 ağırlıklı cranial sagittal planda imaj 1.5 Tesla (siemens AVONTO) cihazı ve standart kafa koili kullanılarak yapıldı. Sagittal planda alan ölçümü için interhemisferik hattan faydalanılarak sekans alındı ve şu teknik faktörler uygulandı: TR (repetition time) = 396 ms . TE (echo delay time): 8.7msn. FOV (field of view) : 250, matriks= 590*660 ve kesit aralığı= 5.0 mm, FA:250).

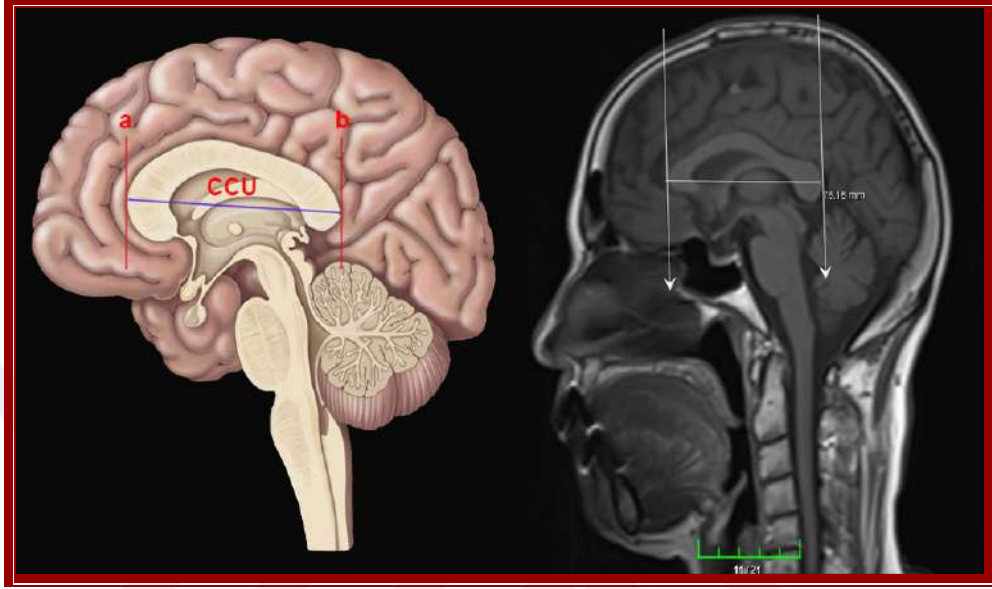
Midsagittal görüntülerinden elde edilen veriler 6 başlık altında toplanmış ve aşağıda belirtilmiştir.

CC ölçümleri, CC çevre ölçümleri, CC alan ölçümleri, CC açısı ölçümleri, Beyin volümüne ait ölçümler.

3.4. Corpus Callosum Ölçümleri

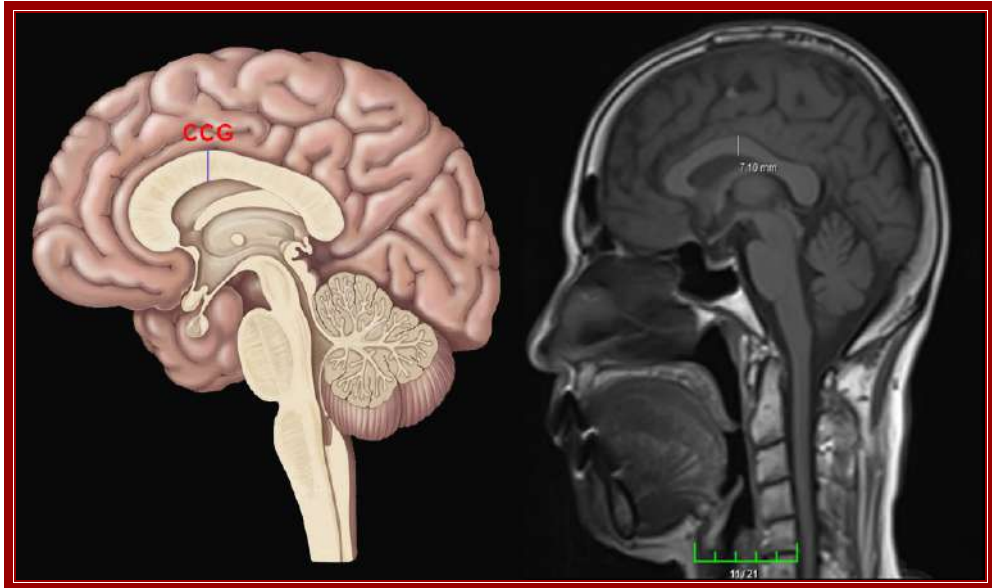
Corpus callosum ölçümleri MR görüntülerinde midsagittal planda alınmıştır. CC ölçüm parametreleri milimetre (mm) şeklinde verilmiştir.

Corpus callosum uzunluğu (CCU): Midsagittal görüntüde CC'nin en ön (a) ve en arka (b) noktalarına çizilen çizgiler arasında kalan mesafe (Resim 3.1).



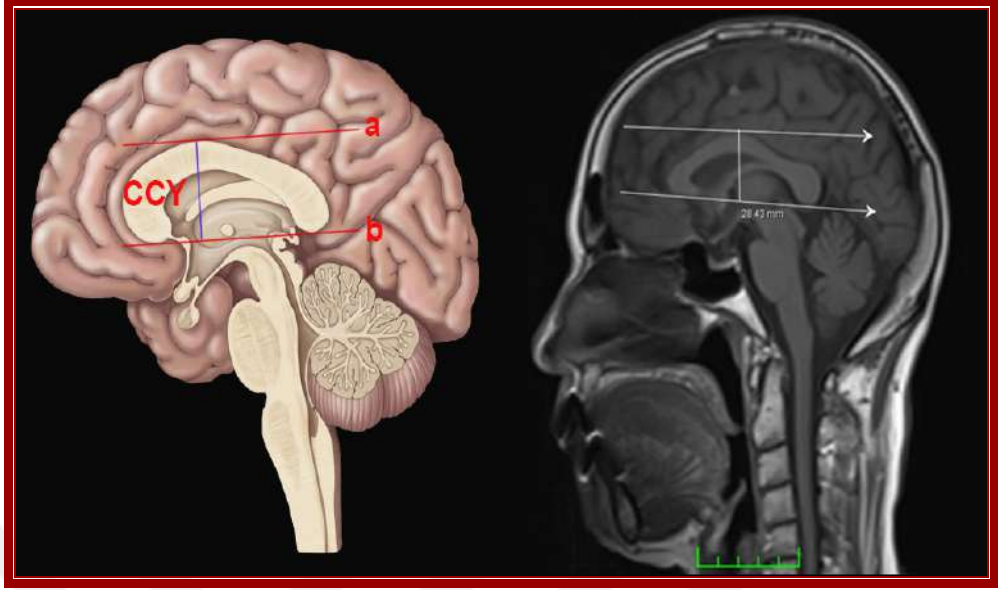
Resim 3. 1. Corpus callosum uzunluğu Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm

Corpus callosum genişliği (CCG): CC'nin tam orta noktadaki genişliği (Resim 3.2).



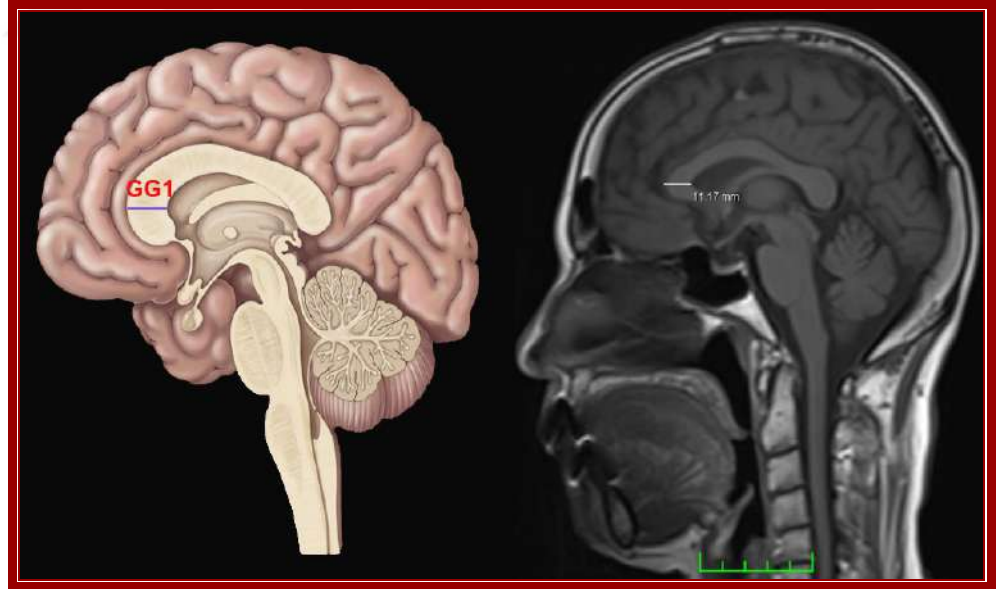
Resim 3. 2. Corpus callosum genişliği Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm

Corpus callosum yüksekliği (CCY): CC'nin üs (a) ve alt (b) noktalarından geçen transvers çizgiler arasında kalan mesafe (Resim 3.3).



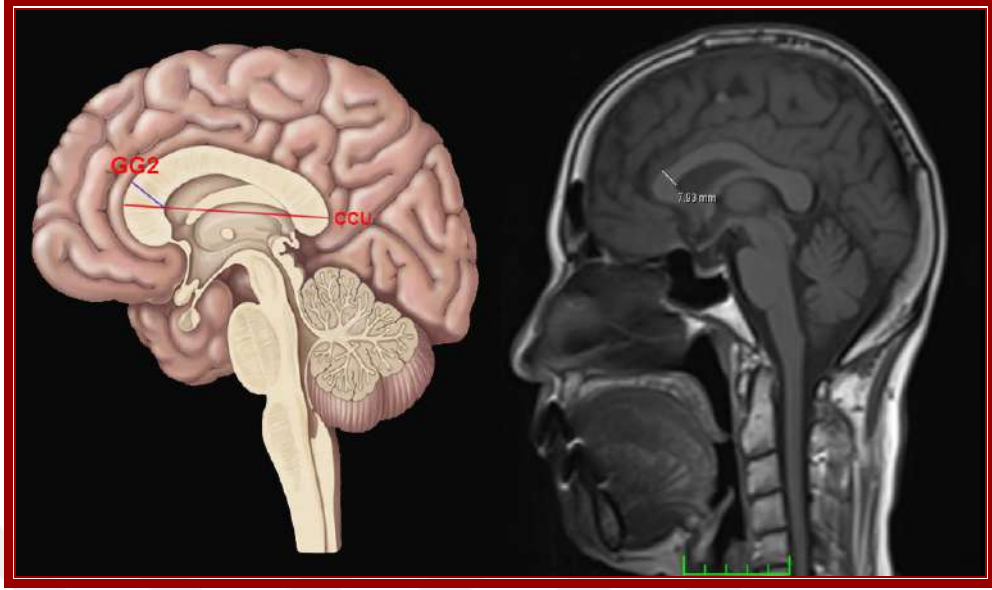
Resim 3. 3. Corpus callosum yüksekliği Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm

Genu'nun genişliği-1 (GG1): CCU alındıktan sonra genu'nun uzunluğu transvers yönde CCU çizgisi üzerinden alındı (Resim 3.4).



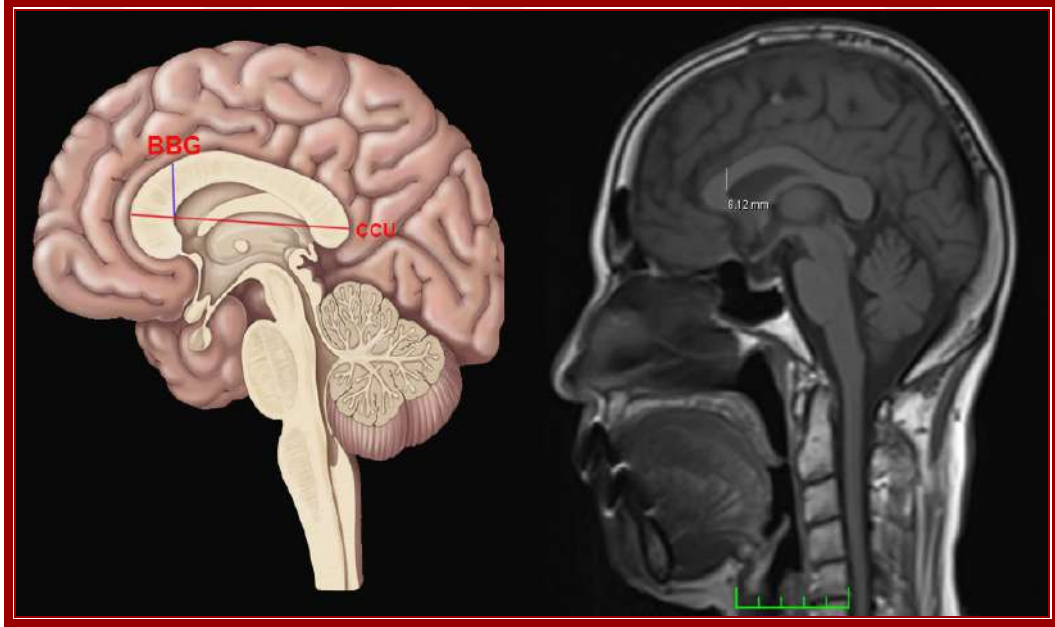
Resim 3. 4. Genu'nun genişliği-1 Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm

Genu'nun genişliği-2 (GG2): CCU çizgisinden başlayarak CC'nin ön dış kısmına doğru ölçülen genişlik (Resim 3.5).



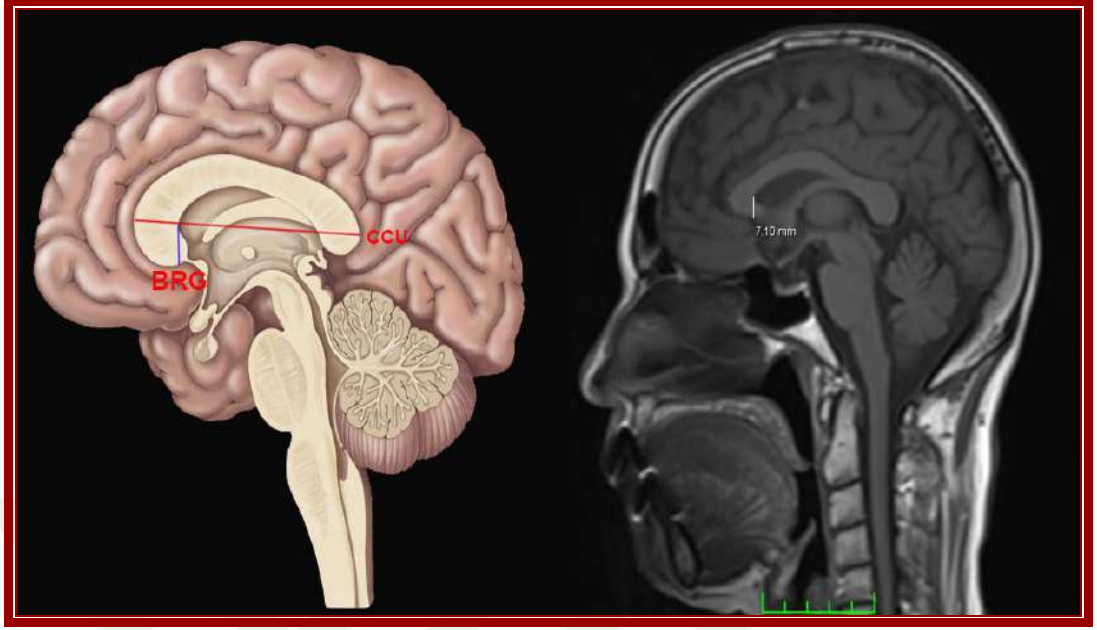
Resim 3. 5. Genu'nun genişliği-2 Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm

Rostral gövde-genu birleşim yeri vertikal uzunluk (BBG): CC'nin ön gövde kısmı ile genu'sunun birleşim yerindeki vertikal uzunluk (Resim 3.6).



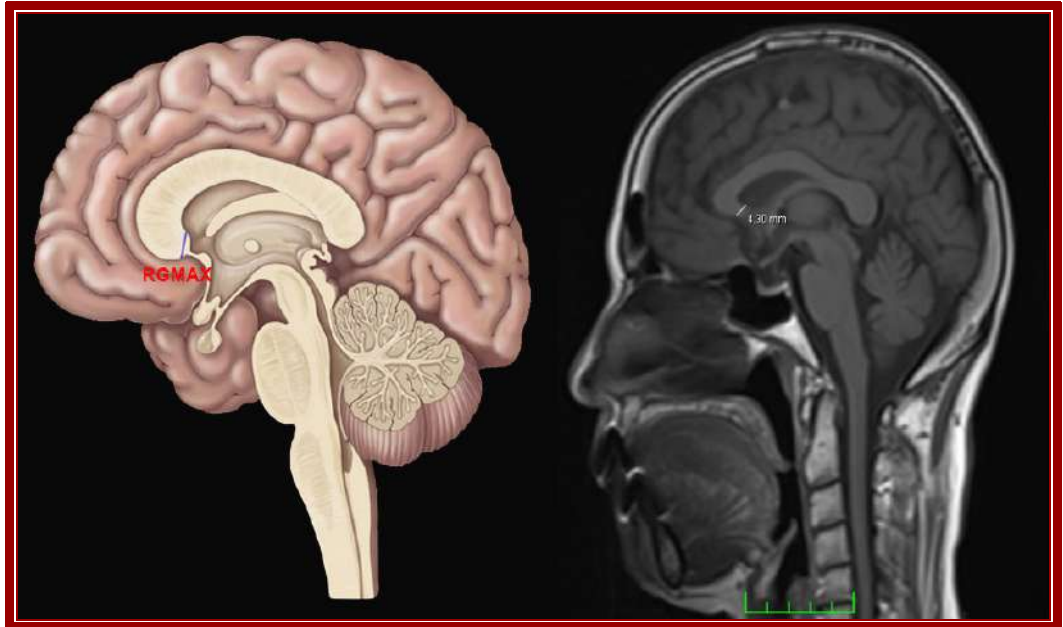
Resim 3. 6. Rostral gövde- genu birleşim yeri vertikal uzunluk Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm

Rostrum-genu birleşim yeri vertikal uzunluk (BRG): CC'nin rostrum'u ile genu'nun birleşim yerindeki vertikal uzunluk (Resim 3.7).



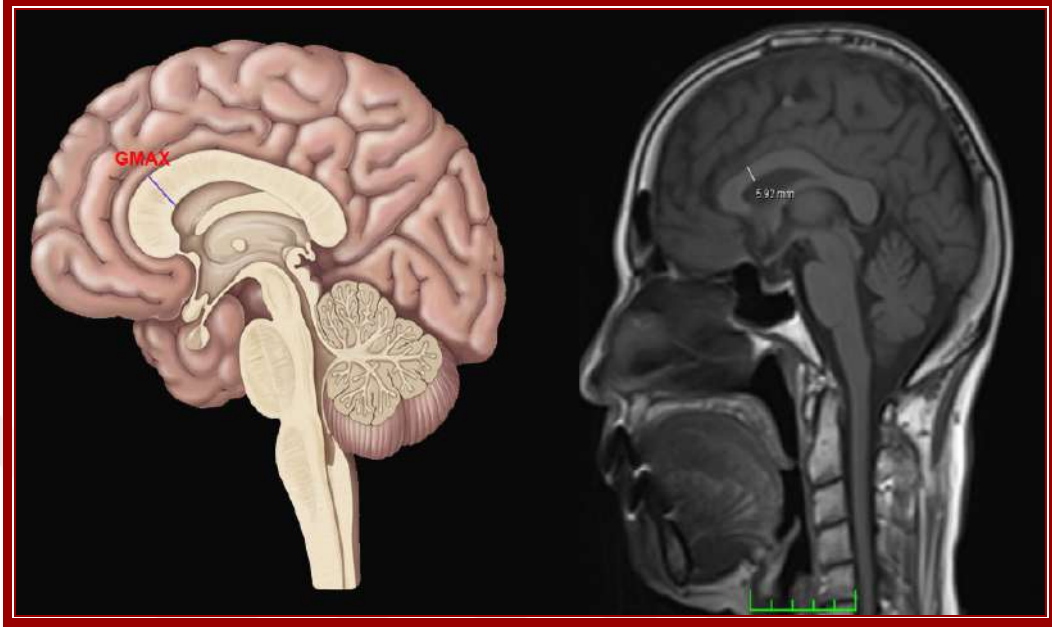
Resim 3. 7. Rostral - genu birleşim yeri vertikal uzunluk Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm

Maximum rostrum genişliği (RGMAX): Genu'yu oluşturan alttaki çizgiden içe doğru alınan çapraz mesafe (Resim 3.8).



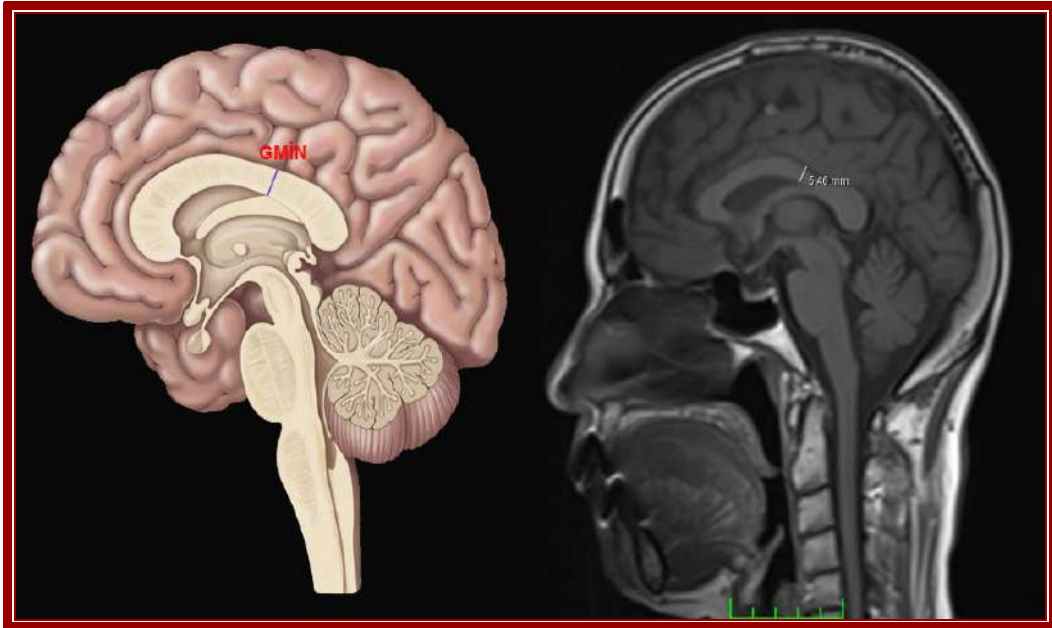
Resim 3. 8. Maximum rostrum genişliği Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm

Corpus callosum'un gövdesinin maximum genişliği (GMAX): CC gövdesinin maximum genişliği (Resim 3.9).



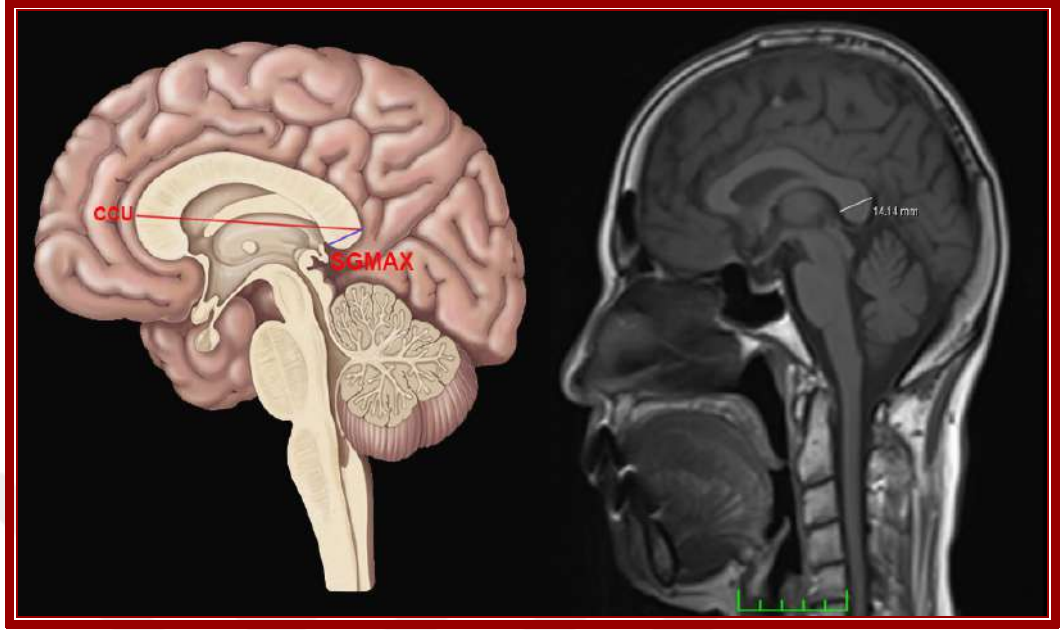
Resim 3. 9. Corpus callosum'un gövdesinin maximum genişliği Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm

Corpus callosum'un gövdesinin minimum genişliği (GMIN): CC gövdesinin minimum genişliği (Resim 3.10).



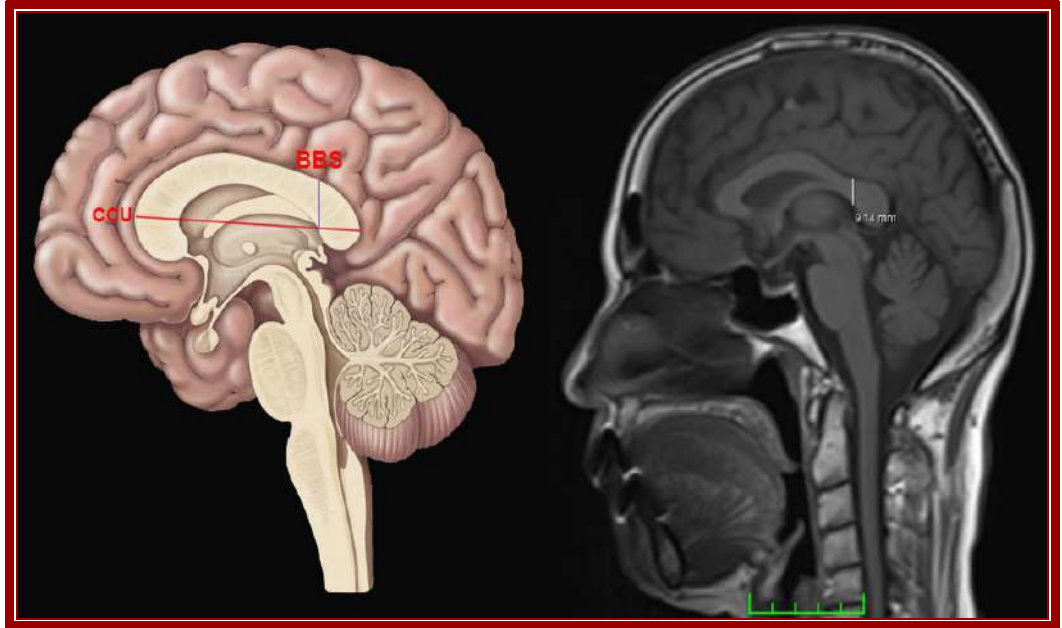
Resim 3. 10. Corpus callosum'un gövdesinin minimum genişliği Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm

Splenium genişliği maximum (SGMAX): CCU'yu oluşturan doğrudan içe doğru alınan çapraz mesafe (Resim 3.11).



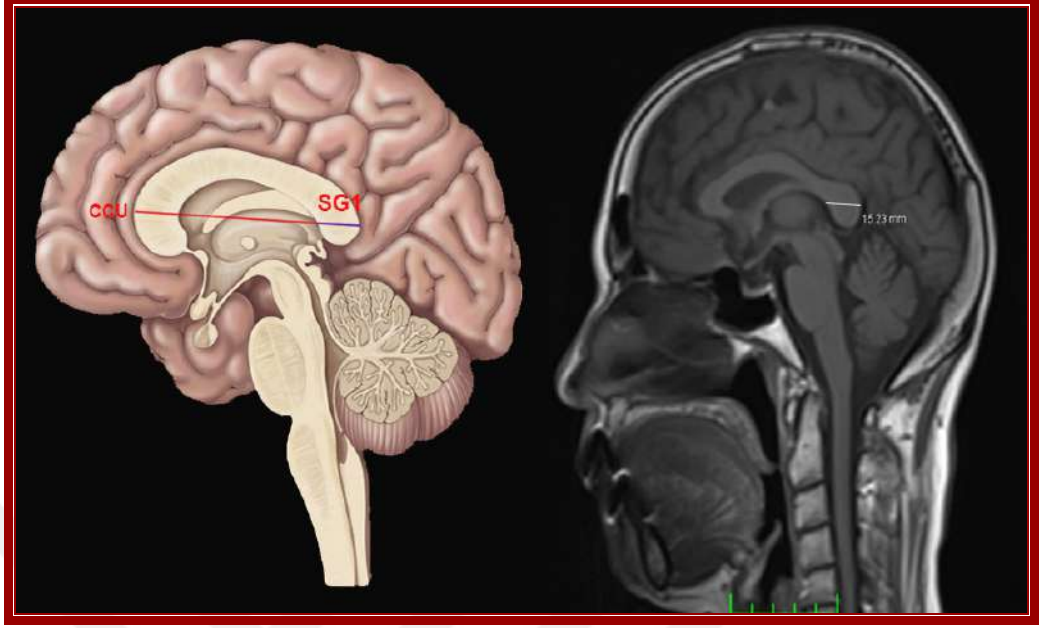
Resim 3. 11. Splenium genişliği maximum Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm

Corpus callosum'un isthmus'u ile splenium'unun birleşim yerindeki vertical uzunluk (BBS): Splenium'un ön kenarından başlayıp isthmus'a vertical olarak çizilen uzunluk (Resim 3.12).



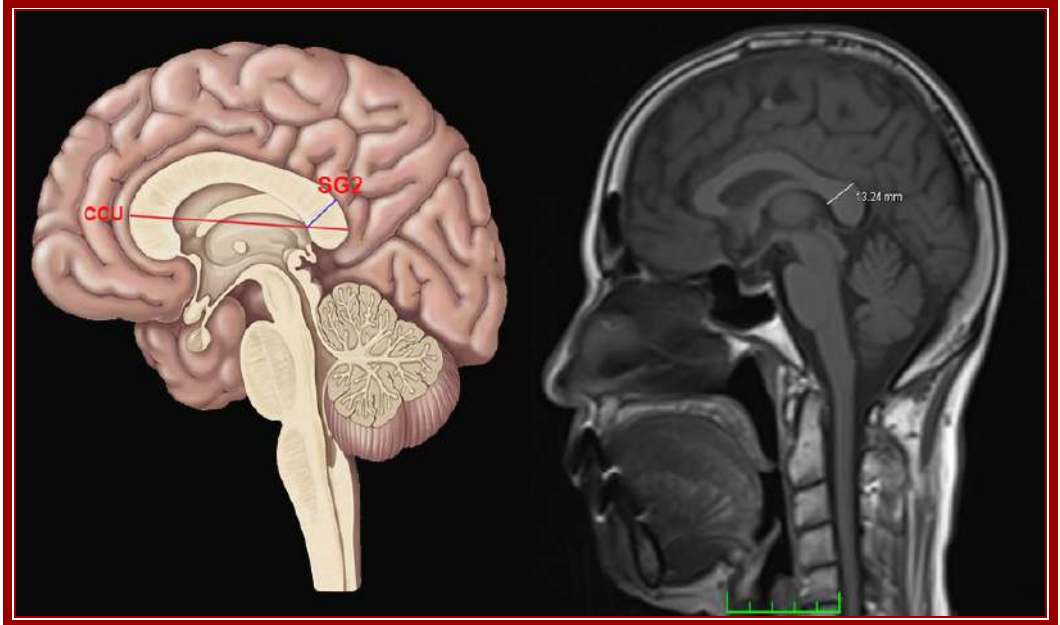
Resim 3. 12. Rostral gövde- genu birleşim yeri vertical uzunluk Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm

Splenium genişliği 1 (SG1): CCU üzerindeki transvers doğrultuda splenium'un genişliği.



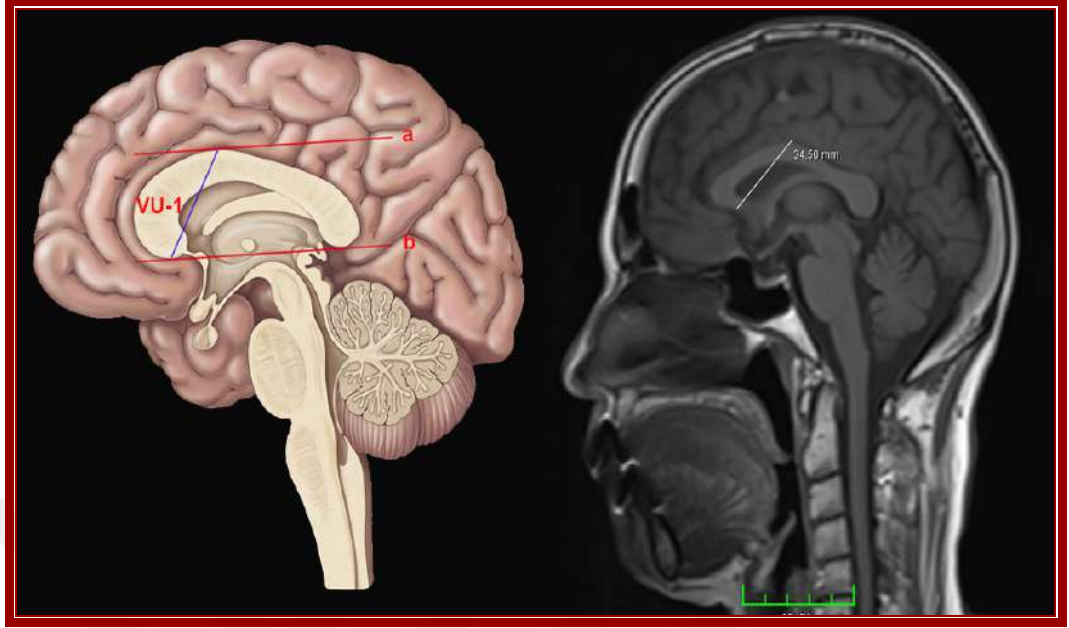
Resim 3. 13. Splenium genişliği 1 Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm

Splenium genişliği (SG2): CCU çizgisinden başlayarak CC'nin arka dış kısmına doğru ölçülen genişlik (Resim 3.14).



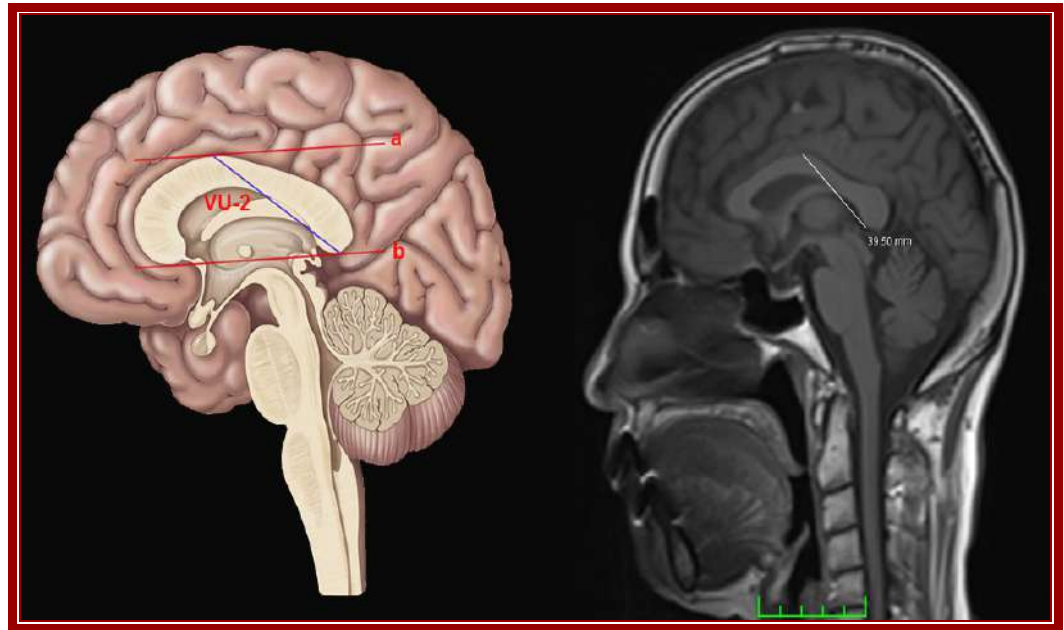
Resim 3. 14. Splenium genişliği 2 Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm

Corpus callosum'un vertex'i ile alt-ön uç noktası arası mesafe (VU-1): CC'nin en tepe noktası vertex'den başlayan CC'nin ön alt ucu arası mesafe (Resim 3.15).



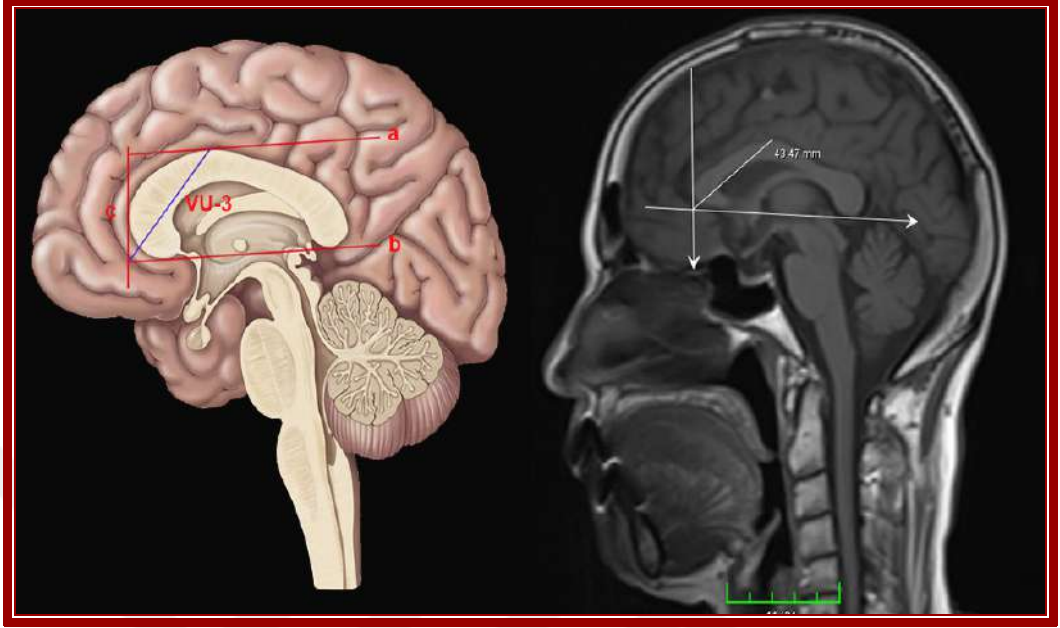
Resim 3. 15. CC vertex'i ile alt ön uç noktası Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm

Corpus callosum'un vertex'i ile alt-arka uç noktası arası mesafe (VU-2): CC'nin en tepe noktası vertex'den başlayan CC'nin arka alt ucu arasındaki mesafe (Resim 3.16).



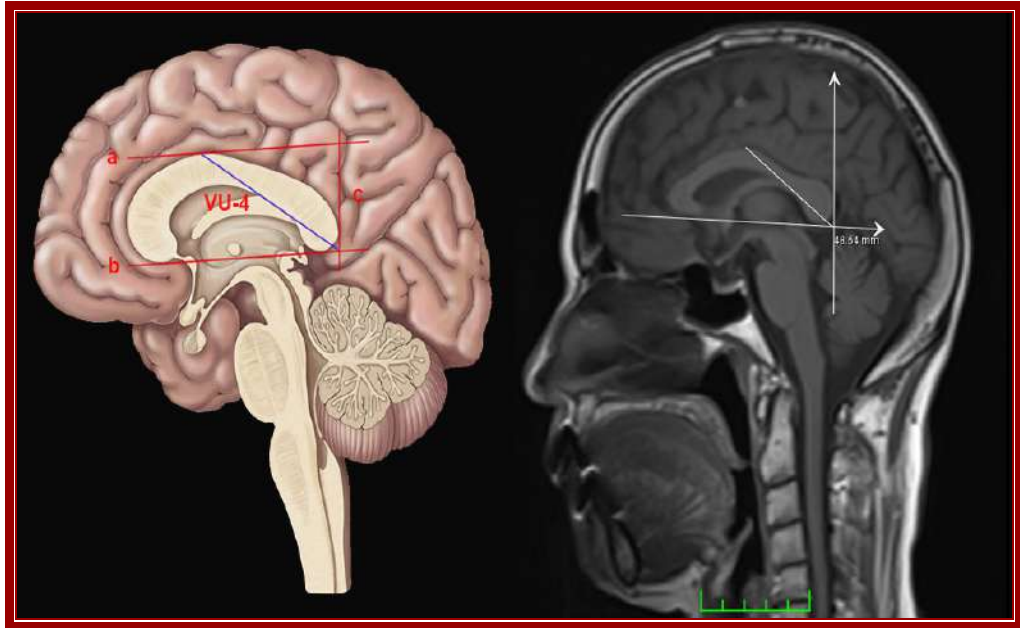
Resim 3. 16. CC vertex'i ile alt arka uç noktası Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm

Corpus callosum'un vertex'i ile CCU doğrusunun ön-alt bitim noktası arasındaki mesafe (VU-3): CC'un en tepe noktası olan vertex'den başlayarak CCU ön (a) ve alt (b) kesişim noktası arasında mesafe (Resim 3.17).



Resim 3. 17. CC vertex'i ile CCU doğrusunun alt ön uç noktası Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm

Corpus callosum'un vertex'i ile CCU doğrusunun arka-alt bitim noktası arasındaki mesafe (VU-4): CC'un en tepe noktası olan vertex'den başlayarak CCU doğrusunun arka alt bitim noktası arasında çizilen mesafe (Resim 3.18).



Resim 3. 18. CC vertex'i ile CCU doğrusunun alt arka uç noktası Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm

Corpus callosum uzunluğu/3 (CCU/3): CC uzunluğu ölçüldükten sonra CCU verisinin 3'e bölünmesi ile elde edildi.

Corpus callosum uzunluğu/5 (CCU/5): CCU'ü ölçüldükten sonra CCU verisinin 5'e bölünmesi ile elde edildi.

Corpus callosum genişliğinin corpus callosum'un uzunluğuna oranı (CCG/CCU): CCG ve CCU ölçümleri elde edildikten sonra CCG/CCU hesaplandı.

Corpus callosum genişliğinin corpus callosum'un yüksekliğine oranı (CCG/CCY): CCG ve CCY ölçümleri elde edildikten sonra CCG/CCY hesaplandı.

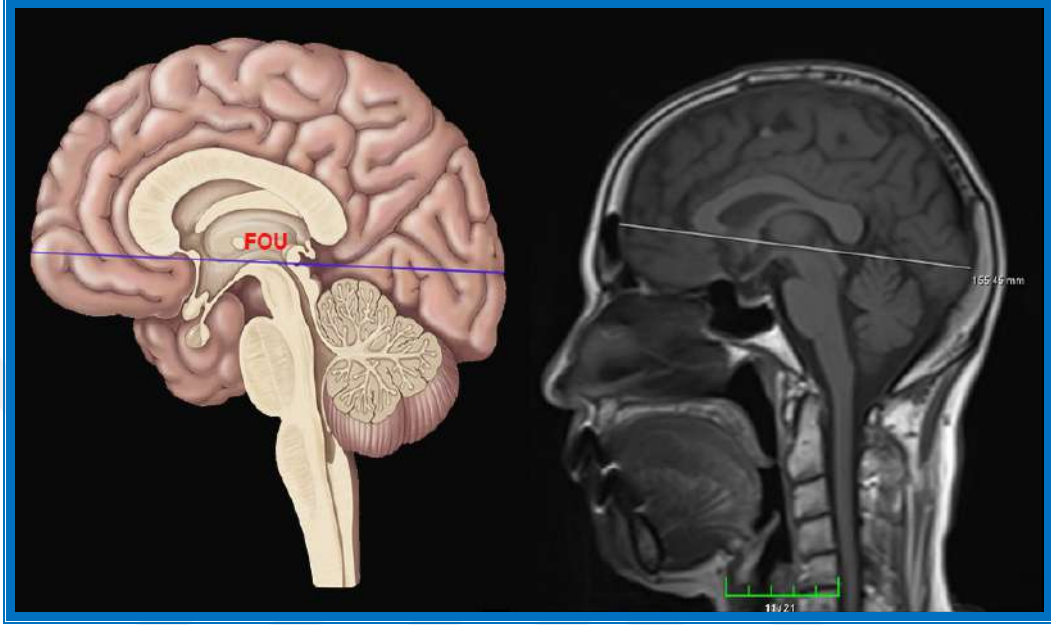
Maximum splenium genişliğinin corpus callosum'un uzunluğuna oranlanması (SGMAX/CCU): SGMAX ve CCU verileri elde edildikten sonra SGMAX/CCU ile elde edildi.



3.5. Corpus Callosum Çevre Ölçümlerine Ait Parametreler

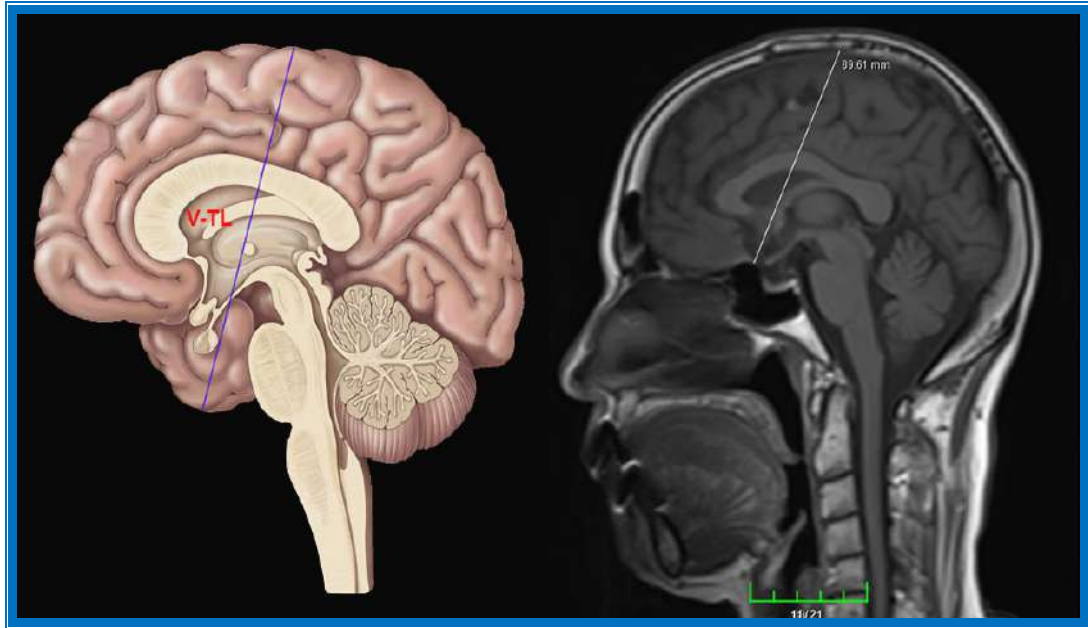
Corpus callosum çevre ölçümleri MR görüntüleri üzerinde gerçekleştirilmiştir. CC çevre ölçümü parametre verileri mm olarak verilmiştir.

Hemisfer uzunluğu (FOU): Frontal ve oksipital kutup arası mesafe (Resim 3.19).



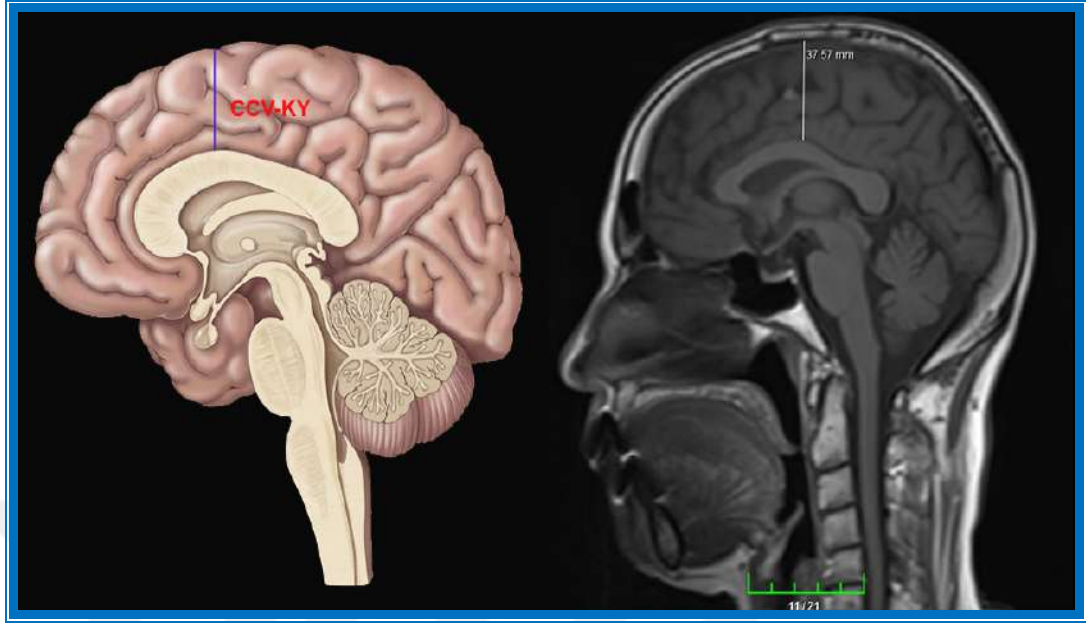
Resim 3. 19. Hemisfer uzunluğu Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm

Vertex-temporal lob arası uzaklık (V-TL): Planum midsagittalede beyinin vertex'i ile lobus temporalis'in en alt noktası arası mesafe ölçüldü.



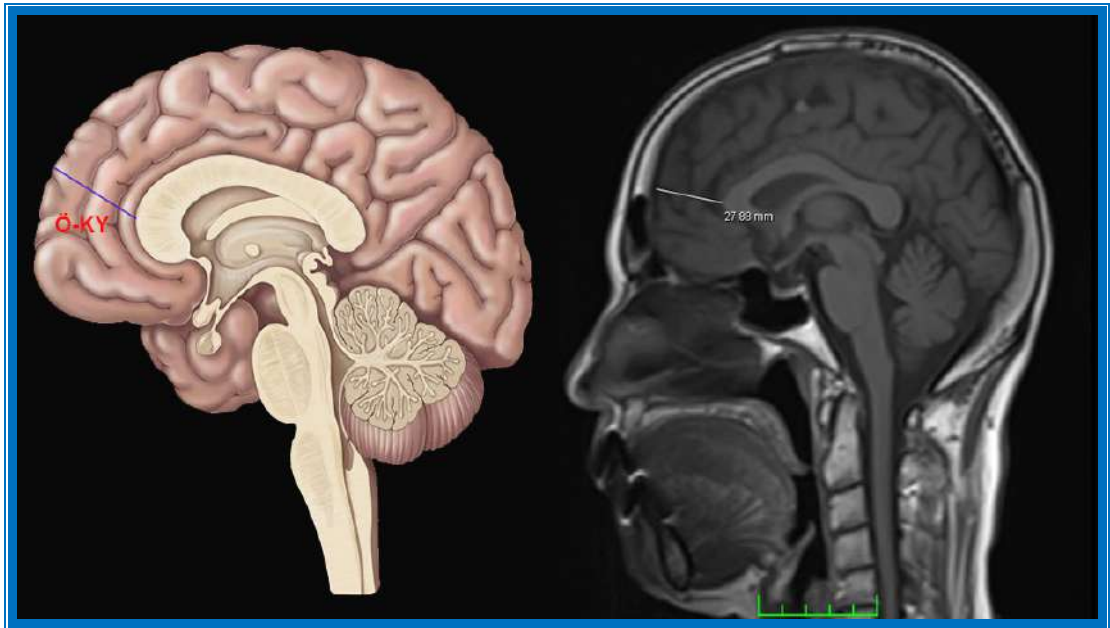
Resim 3. 20. Beyin yüksekliği Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm

Corpus callosum'un vertex ile kortikal yüzey arası en yakın mesafe (CCV-KY):
CC'nin en üst noktası (vertex) ile kortikal yüzey arası en yakın mesafe (Resim 3.21).



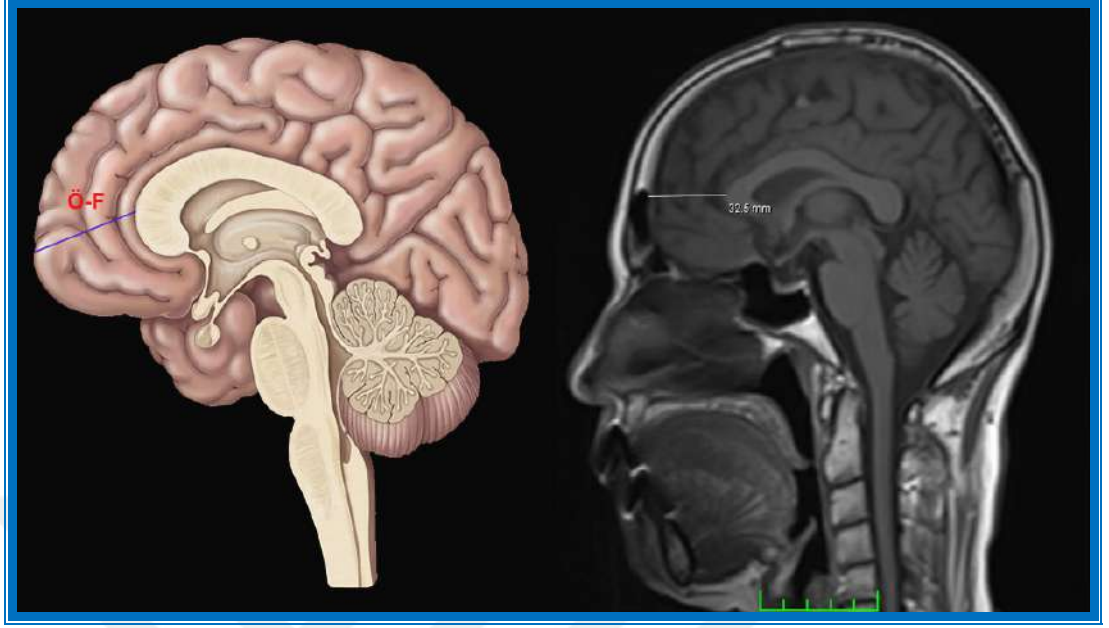
Resim 3. 21. Corpus callosum'un vertex ile kortikal yüzey arası en yakın mesafe Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm

Corpus callosum'un en ön noktası ile kortikal yüzey arası en yakın mesafe (Ö-KY): CC'nin en ön noktasından başlayıp kortikal yüzeyine en yakın nokta arasındaki mesafe (Resim 3.22).



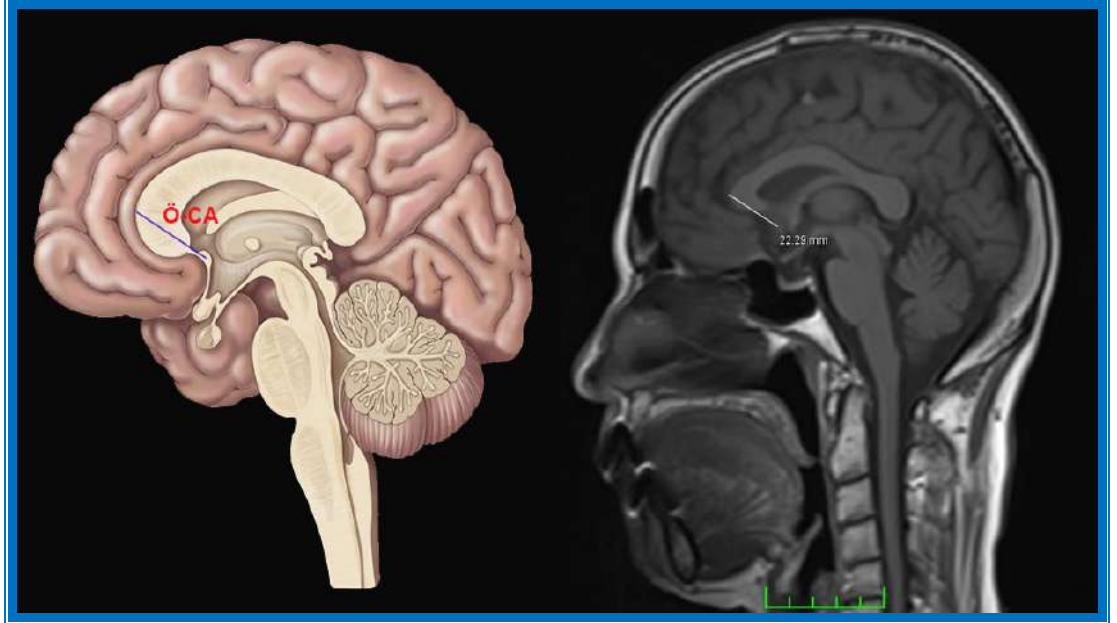
Resim 3. 22. Corpus callosum'un en ön noktası ile kortikal yüzey arası en yakın mesafe Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm

Corpus callosum'un en ön noktası ile frontal kutup arası mesafe (Ö-F): CC'nin en ön noktasından başlayıp frontal kutup noktası arasındaki uzunluk (Resim 3.23).



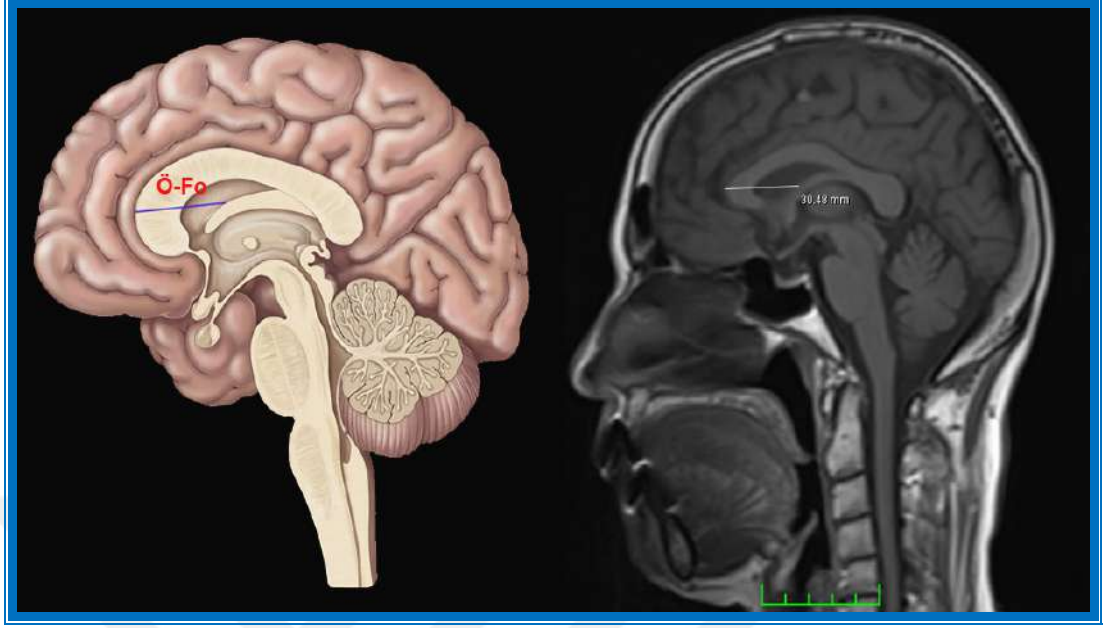
Resim 3. 23. Corpus callosum'un en ön noktası ile frontal kutup arası mesafe Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm

Corpus callosum'un en ön noktası ile commissura anterior arası mesafe (Ö-CA): CC'nin en ön noktasından başlayıp CA'ya olan uzunluk (Resim 3.24).



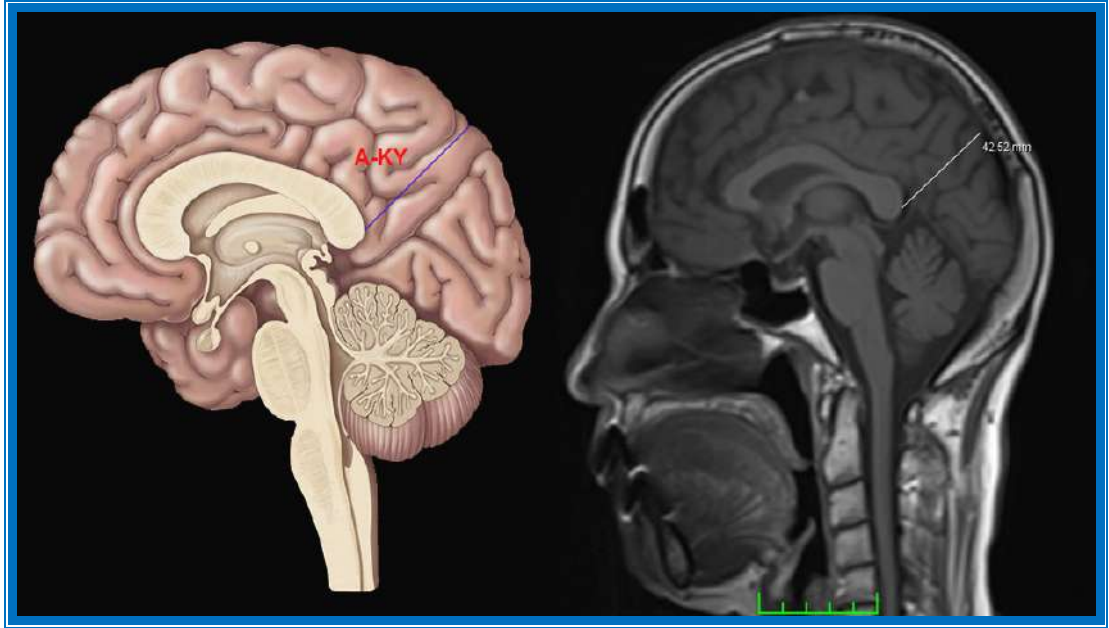
Resim 3. 24. Corpus callosum'un en ön noktası ile commissura anterior arası mesafe Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm

Corpus callosum'un ön noktası ile Fornix arası mesafe (Ö-Fo): CC'nin en ön noktasından başlayıp fornix'e en yakın nokta arasındaki uzunluk (Resim 3.25).



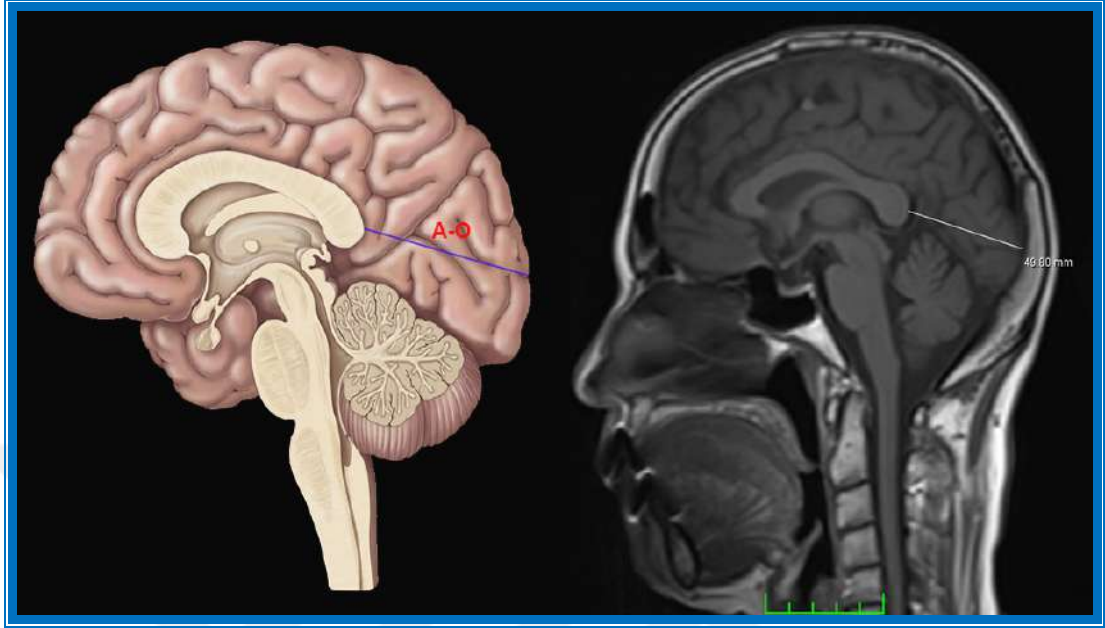
Resim 3. 25. Ö-n noktası ile fornix arası mesafe Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm

Corpus callosum'un en arka noktası ile kortikal yüzey arası en yakın mesafe (A-KY): CC'nin en arka noktasından başlayan ve kortikal yüzey'e en yakın uzunluk (Resim 3.26).



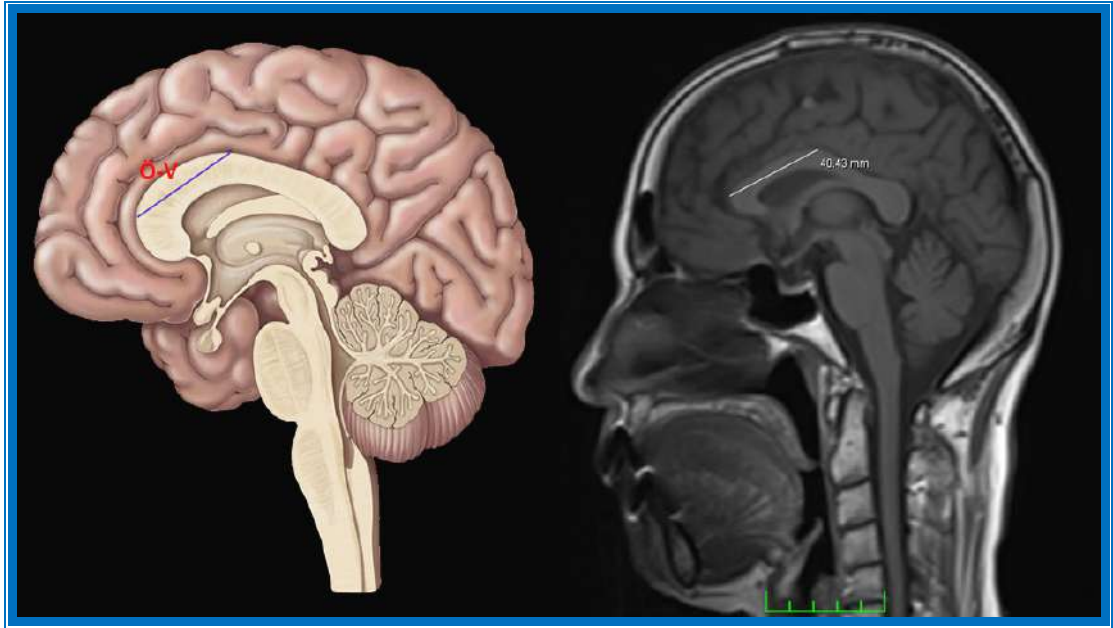
Resim 3. 26. Corpus callosum'un en arka noktası ile kortikal yüzey arası en yakın mesafe Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm

Corpus callosum'un en arka noktasının hemisferin en arka noktasına olan uzaklığı (A-O): CC en arka noktasından başlayan ve oksipital kutup noktasına olan mesafe (Resim 3.27).



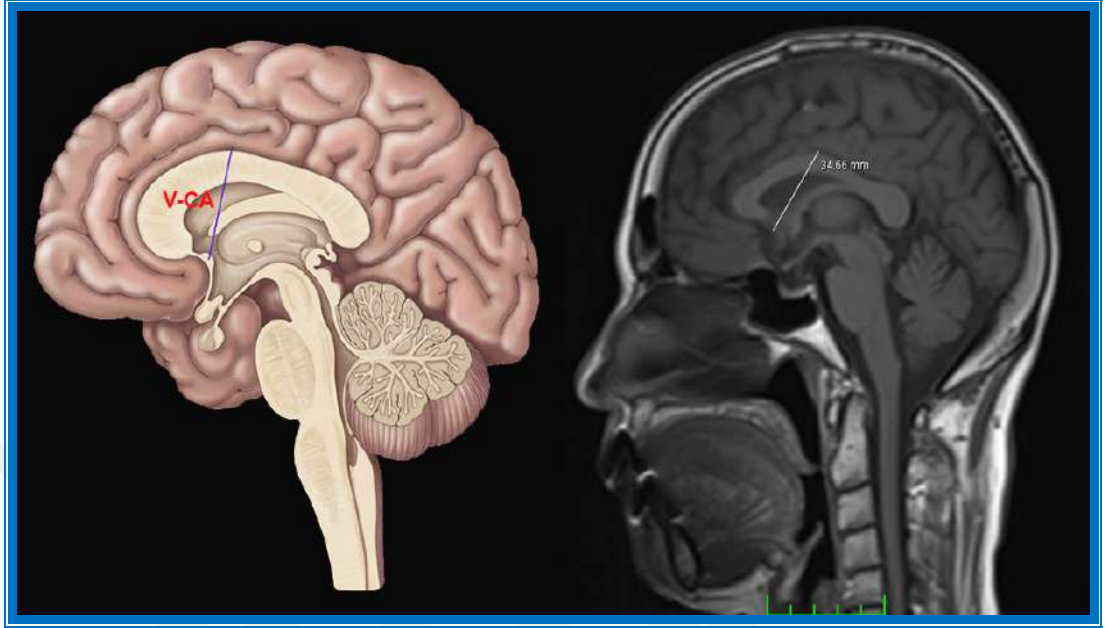
Resim 3. 27. Corpus callosum'un en arka noktasının hemisferin en arka noktasına olan uzaklığı Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm

Corpus callosum'un en ön noktası ile corpus callosum'un vertex'i arası mesafe (Ö-V): CC'nin en ön noktasından başlayıp CC'un en tepe noktası vertex'e kadar olan uzaklık (Resim 3.28).



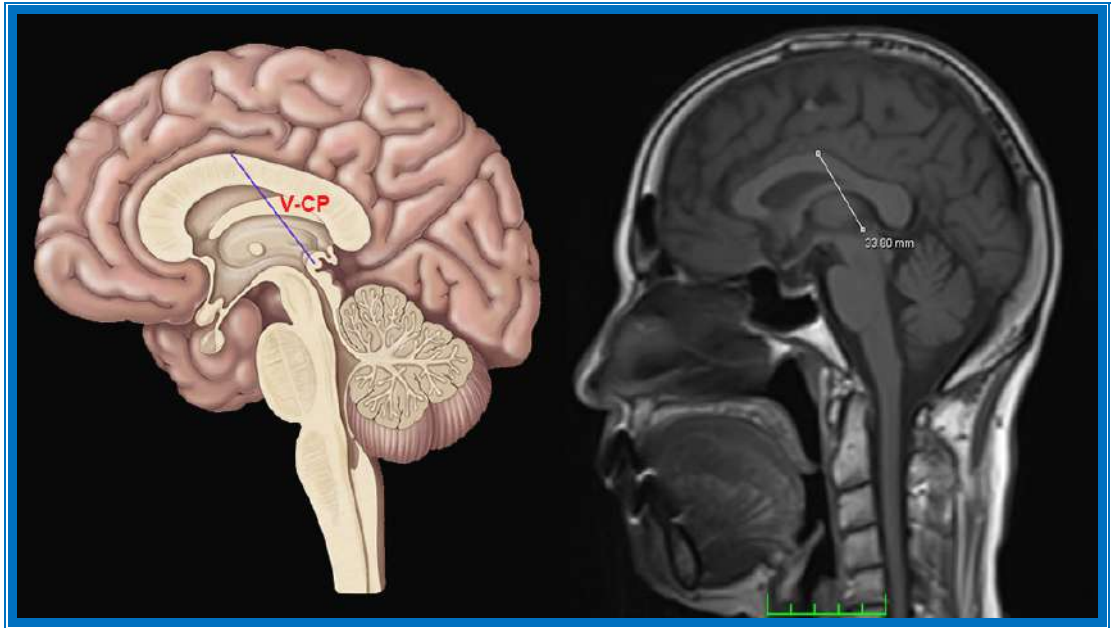
Resim 3. 28. Corpus callosum'un en ön noktası ile corpus callosum'un vertex'i arası mesafe Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm

Corpus callosum'un vertex'i ile commissura anterior arası mesafe (V-CA):
CC'nin en tepe noktası olan vertex'den başlayıp CA'ya olan uzaklık (Resim 3.29).



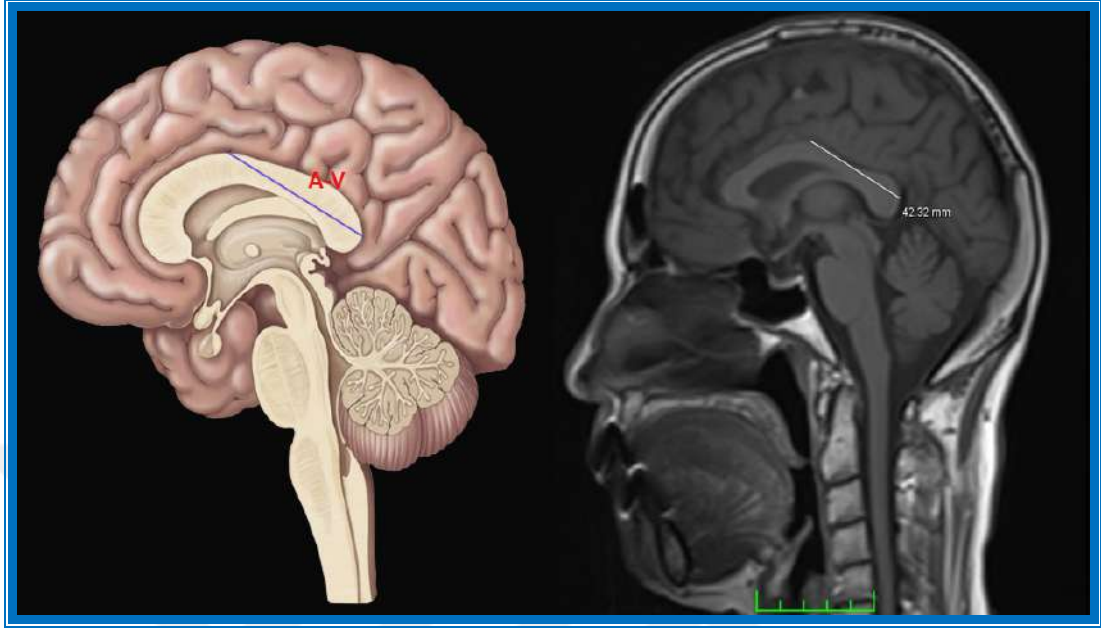
Resim 3. 29. Corpus callosum'un vertex'i ile commissura anterior arası mesafe Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm

Corpus callosum'un vertex'i ile commissura posterior arası mesafe (V-CP):
CC'nin en tepe noktası olan vertex'den başlayıp CP'ye olan uzaklık (Resim 3.30).



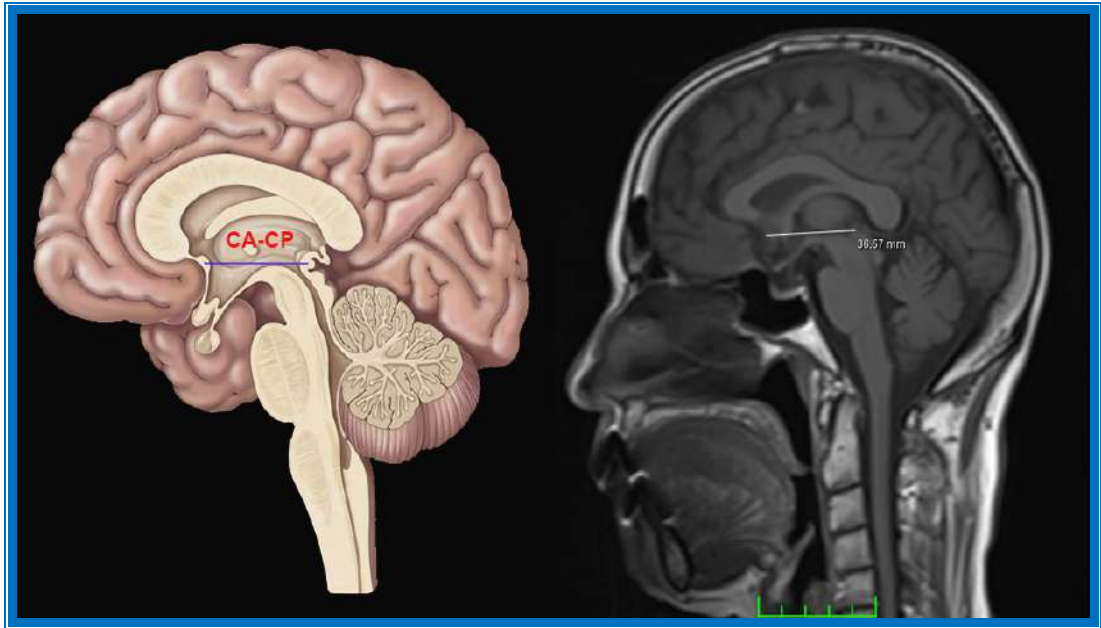
Resim 3. 30. Corpus callosum'un vertex'i ile commissura posterior arası mesafe Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm

Corpus callosum'un en arka noktası ile corpus callosum'un vertex'i arası mesafe (A-V): CC'nin en tepe noktası olan vertex'den başlayıp CC'nin en arka noktasına olan uzaklık (Resim 3.31).



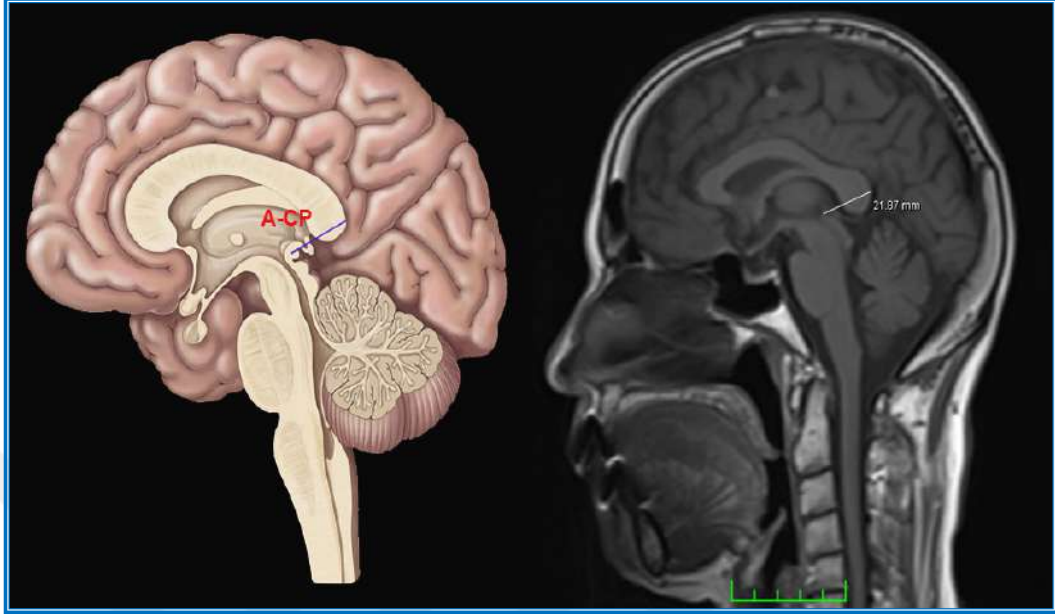
Resim 3. 31. Corpus callosum'un vertex'i ile Corpus callosum'un en arka noktası arası mesafe Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm

Commissura anterior ile commissura posterior arası mesafe (CA-CP): CA'dan başlayıp CP'ye kadar olan uzaklık (Resim 3.32).



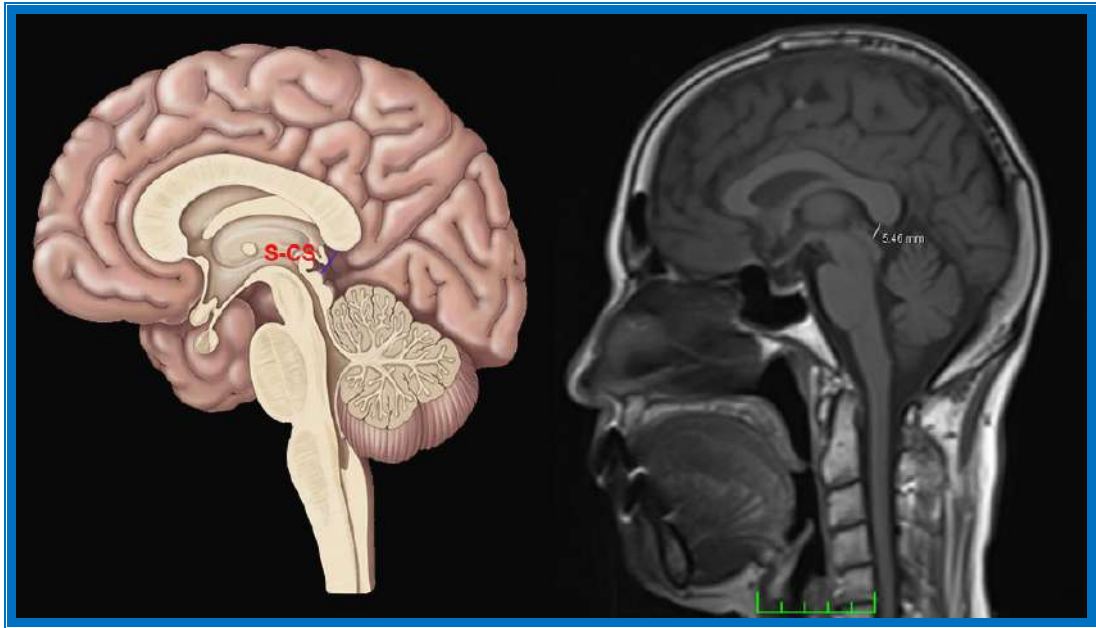
Resim 3. 32. Commissura anterior ile commissura posterior arası mesafe Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm

Corpus callosum'un en arka noktası ile commissura posterior arası mesafe A-CP): CC'nin en arka noktasından başlayıp CP'ye kadar olan uzaklık (Resim 3.33).



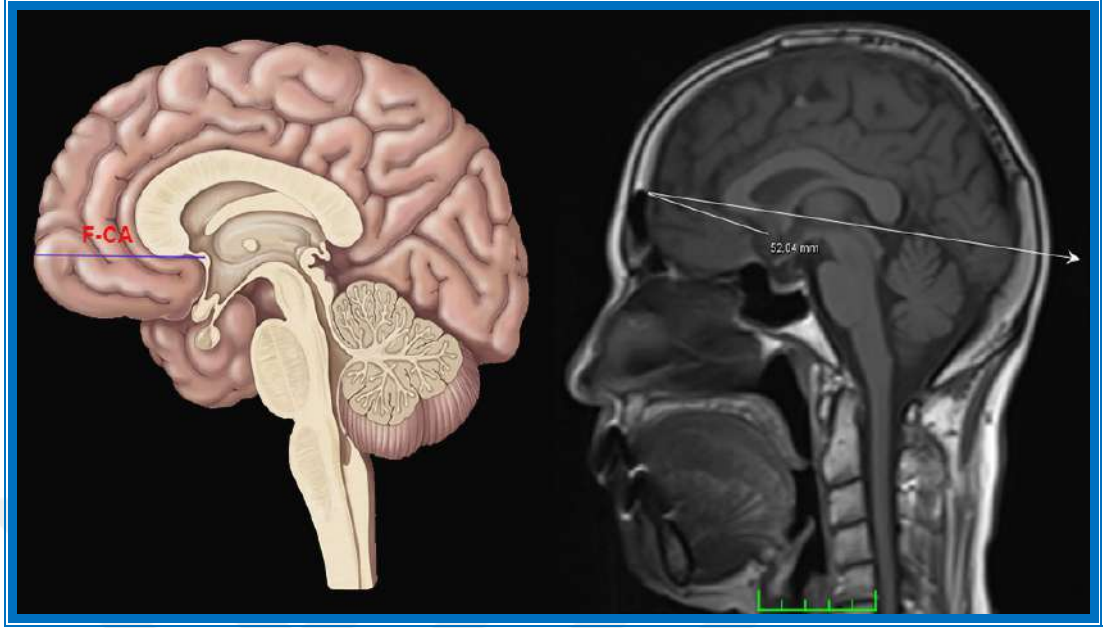
Resim 3. 33. Corpus callosum'un en arka noktası ile commissura posterior arası mesafe Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm

Splenium'un en alt noktası ile colliculus superior üst noktası arası mesafe (S-CS): Splenium'un en alt noktasından başlayıp colliculus superior'un üst noktası'na kadar olan uzaklık (Resim 3.34).



Resim 3. 34. Splenium'un en alt noktası ile colliculus superior üst noktası arası mesafe Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm

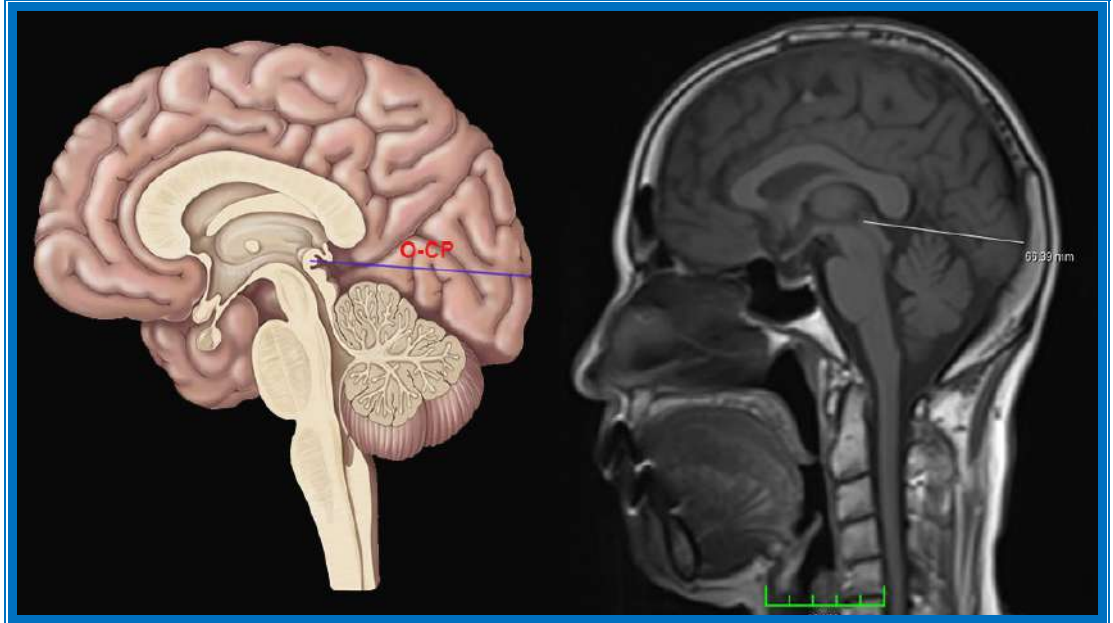
Lobus frontalis'in en ön noktası ile commissura anterior arası mesafe (F-CA):
CA'dan başlayıp lobus frontalis'in en ön noktasına kadar olan uzaklık (Resim 3.35).



Resim 3. 35. Lobus frontalis'in en ön noktası ile commissura anterior arası mesafe

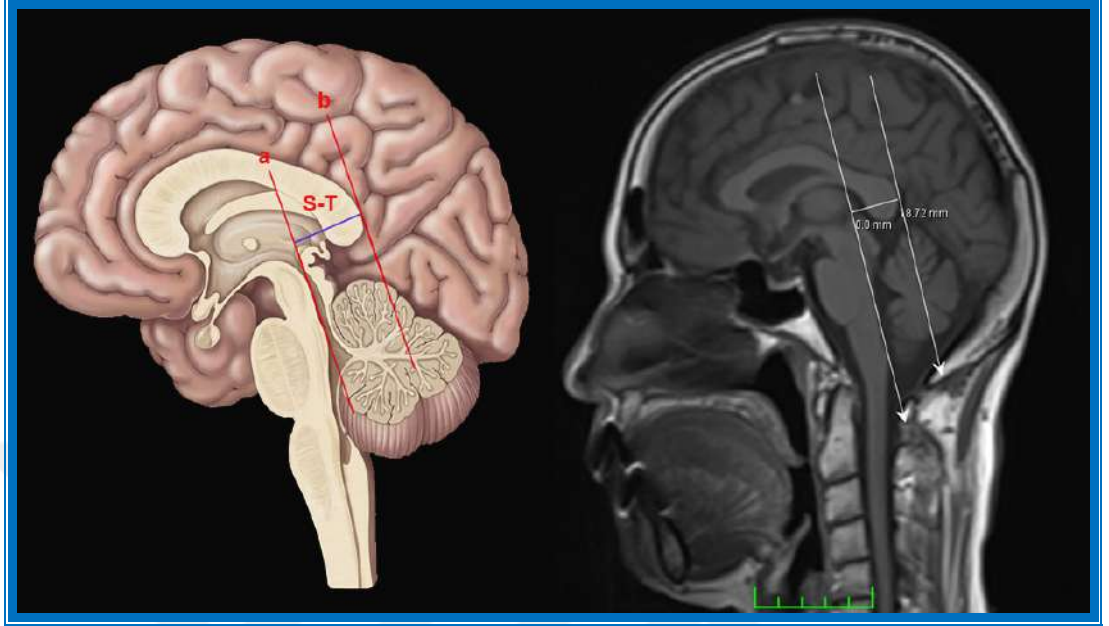
Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm

Lobus occipitalis'in en arka noktası ile commissura posterior arasındaki mesafe (O-CP): Lobus occipitalis'in en arka noktasından başlayıp CP'ye kadar olan uzaklık (Resim 3.36).



Resim 3. 36. Lobus occipitalis'in en arka noktası ile commissura posterior arasındaki mesafe Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm

Splenium-tegmentum arası mesafe (S-T): Truncus encephali dorsal yüzü boyunca yukarıdan aşağıya çizilen doğru (a) ile bu hatta paralel splenium'un en arka noktasından geçen doğru (b) arasındaki mesafe (Resim 3.37).



Resim 3. 37. Splenium-tegmentum arası mesafe Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm

Corpus callosum uzunluğunun hemisfer uzunluğuna oranı (CCU/FOU): CCU ve FOU ölçümlerinin CCU/FOU ile elde edilen oran.

Maximum splenium genişliğinin hemisfer uzunluğuna oranı (SGMAX/FOU): SGMAX ve FOU ölçümlerinin SGMAX/FOU ile elde edilen oran.

3.6. Corpus Callosum Alan Ölçümleri

Corpus callosum alan ölçümleri Witelson tarafından belirlenen orantısal bölümlendirme kuralları doğrultusunda yapıldı.

Corpus callosum'un bölümlendirilmesi:

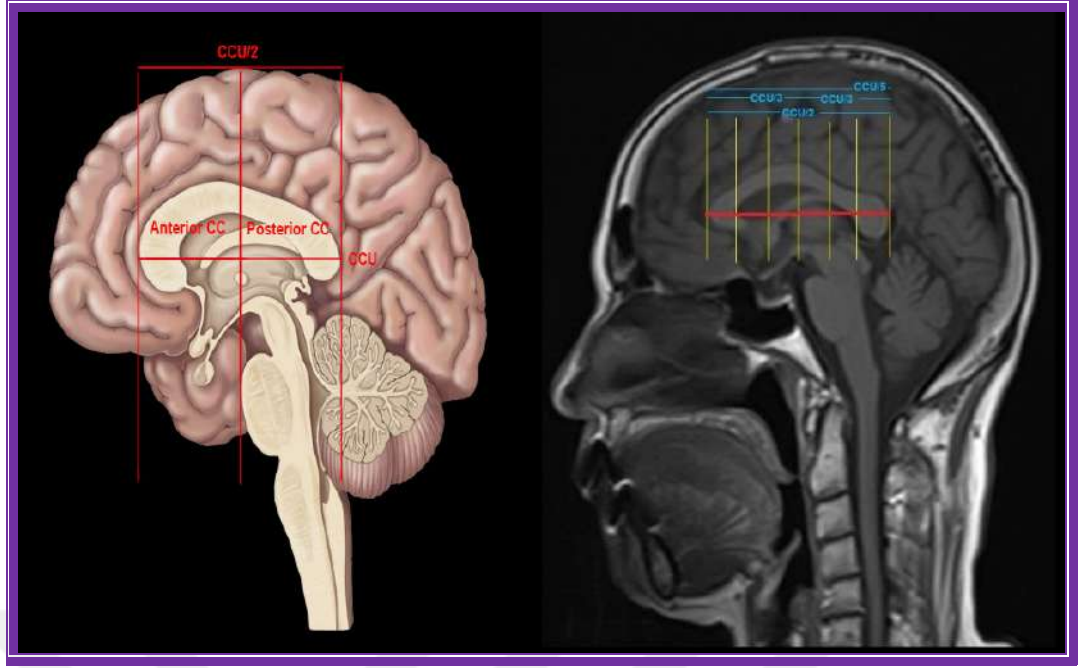
Cranial MR görüntüsü üzerinde midsagittal planda bütün ölçümler alındı. Ölçümler alınmaya başlamadan önce midsagittal plan standart hale getirildi. Midsagittal planda septum pellucium ve ventriculus quartus'un tam olarak görüldüğü bunun yanı sıra CC'nin net bir şekilde ayırtedilebilmesi ile ölçümler alınmaya başlandı.

Corpus callosum'nin en ön noktası ile en arka noktası arasındaki mesafe CCU (CC'nin maximum genişliğini) çizildikten sonra CCU'nun ikiye bölünmesi ile elde edilen nokta üzerine dik bir çizgi ile CC eşit iki segmente ayrıldı. CC'nin ön tarafında kalan segment anterior CC, arkada kalan segment posterior CC olarak belirlendi (Resim 38).

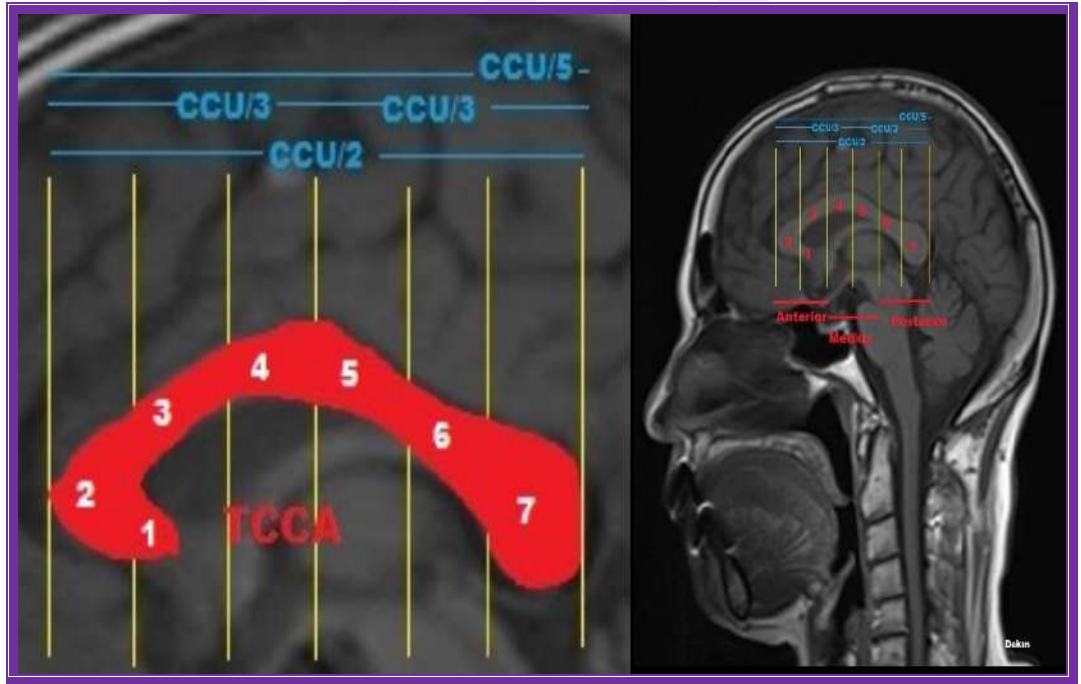
Daha sonra CCU'yu 3'e bölünerek CCU'yu kesen 2 nokta elde edildi. Bu noktalara dik çizgiler indirilerek anterior, medius ve posterior olmak üzere CC 3 eşit segmente ayrıldı (Resim 39).

Corpus callosum'un kıvrım yaptığı noktadan dik bir çizgi geçirilerek CC anterior bölgesi 4 segmente ayrıldı. En ön ve uç kısmı rostrum olarak birinci alan, Genu kısmı ikinci alan, orta hatta yakın olan kısım 3. alan ve anterior segmentte kalan son kısım ise 4. alan olarak isimlendirildi.

CCU 5'e bölünerek CC'un en arka ucundan başlayarak CCU'nun 1/5'lik kısmına vertikal yönlü bir dik çizildi. Bu dik çizgi CC'nin posterior kısmını 2 segmente ayırdı (6,7). Böylece CC 7 segmente ayrılarak yüzey alan ölçümleri yapıldı. CC alan ölçümlerindeki bütün parametreler mm² olarak verilmiştir.

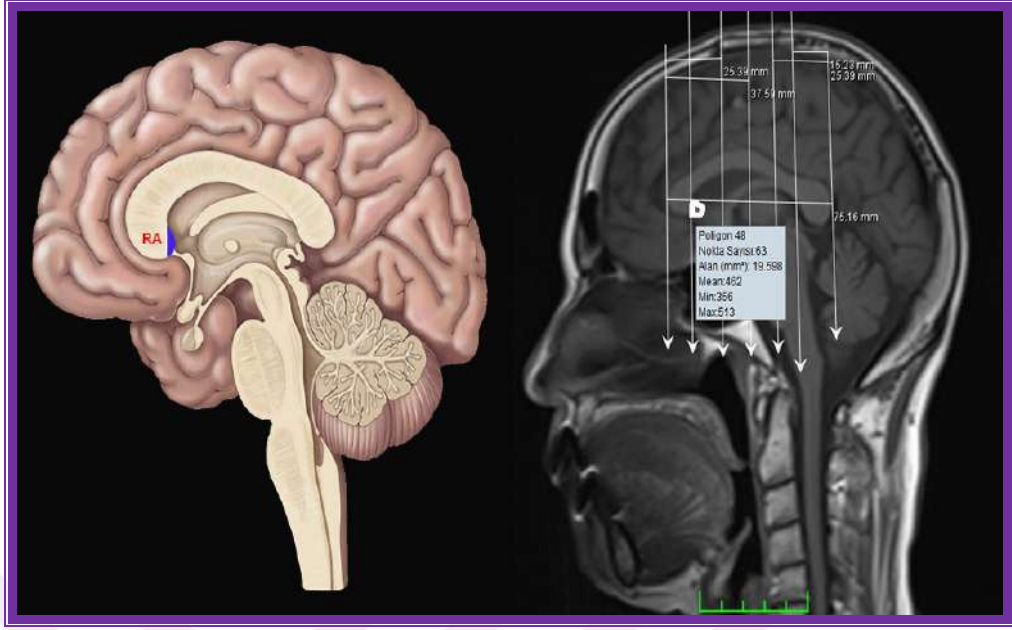


Resim 3. 38. Anterior corpus callosum ve posterior corpus callosum



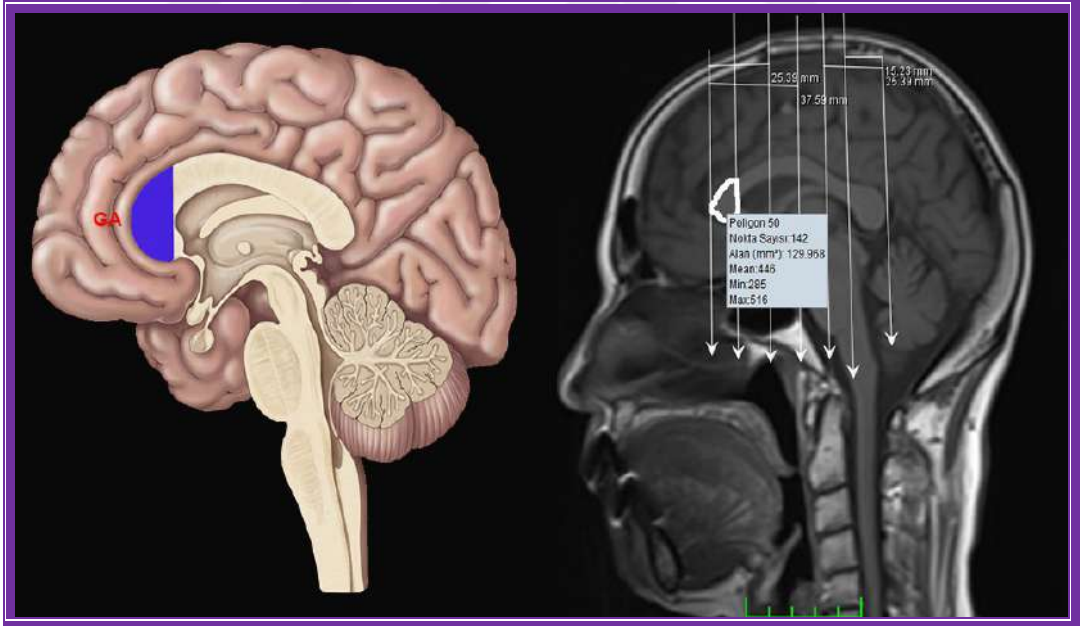
Resim 3. 39. Corpus callosum 7 segmente ayrılması

Birinci kısım alanı (RA): Rostrum yüzey alanı veya 1 no'lu alan (Resim 3.40).



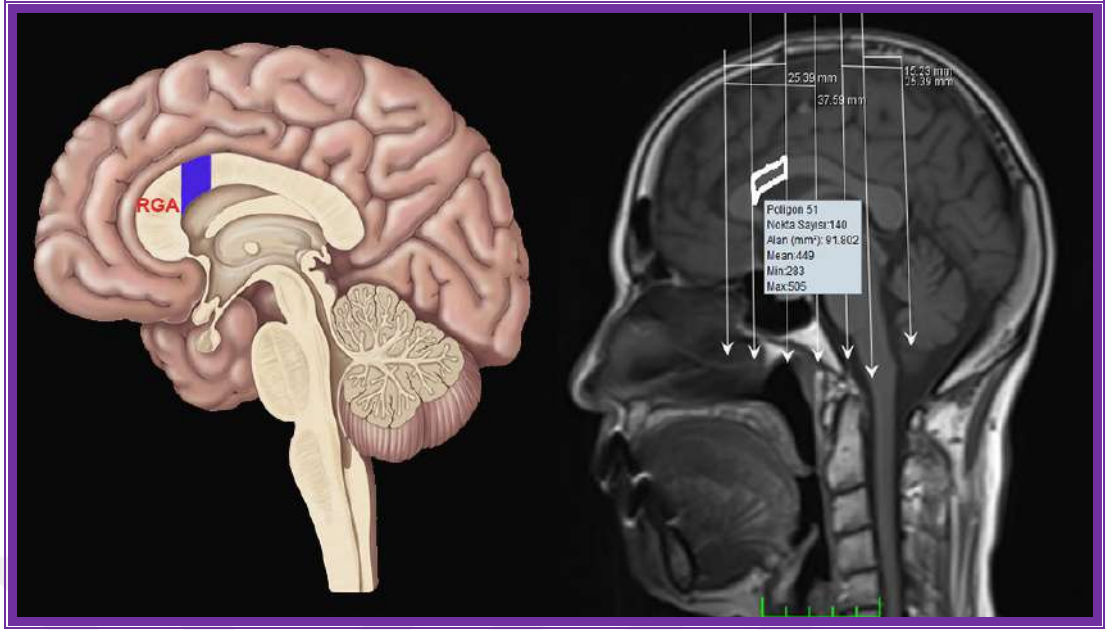
Resim 3. 40. Rostrum yüzey alanı Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm

İkinci kısım alanı (GA): Genu yüzeyel alanı veya 2 no'lu alan (Resim 3.41).



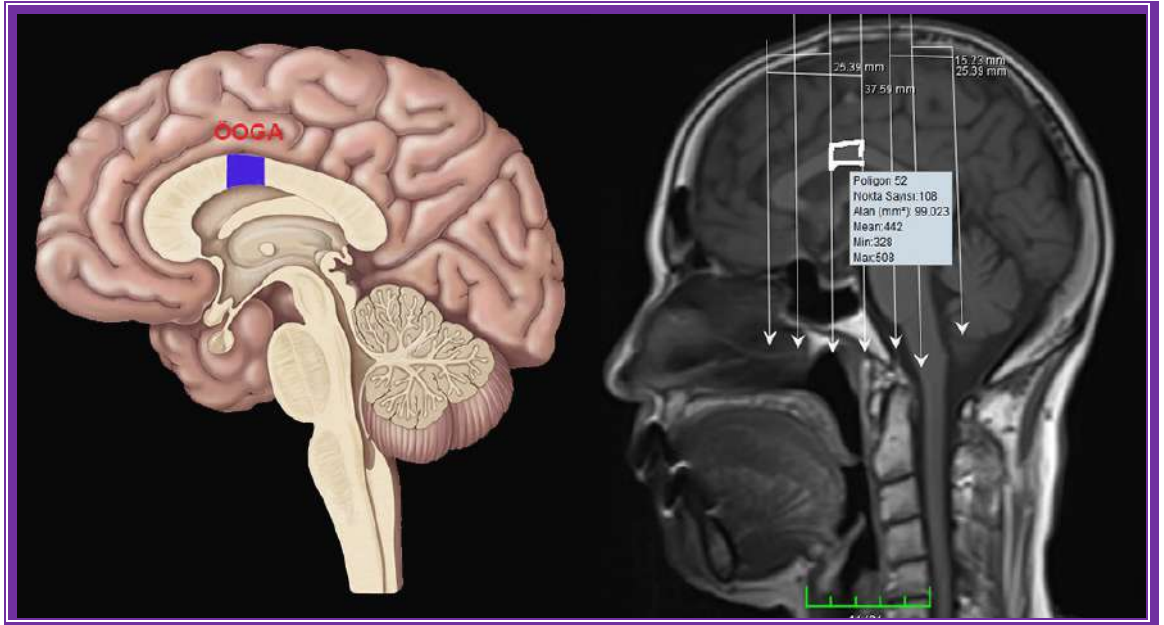
Resim 3. 41. Genu yüzeyel alanı Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm

Üçüncü kısım alanı (RGA): Rostral gövde alanı veya 3 no'lu alan (Resim 3.42).



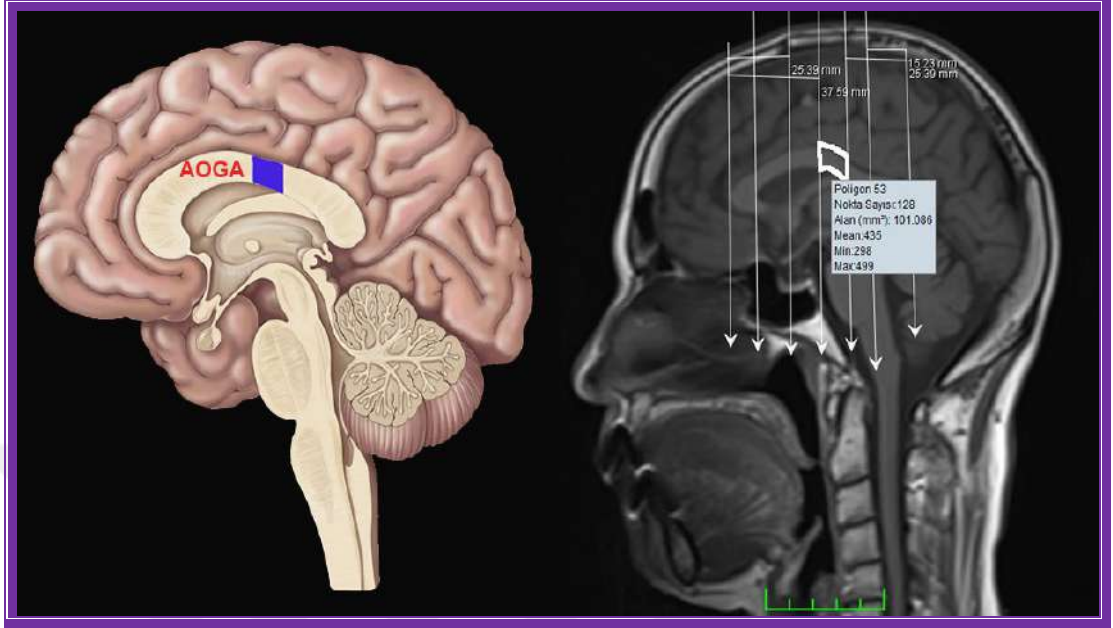
Resim 3. 42. Rostral gövde alanı Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm

Dördüncü kısım alanı (ÖOGA): CC uzunluğunun ortasından geçen dik doğru ile üçüncü kısım arasında kalan alan veya 4 no'lu alan (Truncus'un orta kısmı) (Resim 3.43).



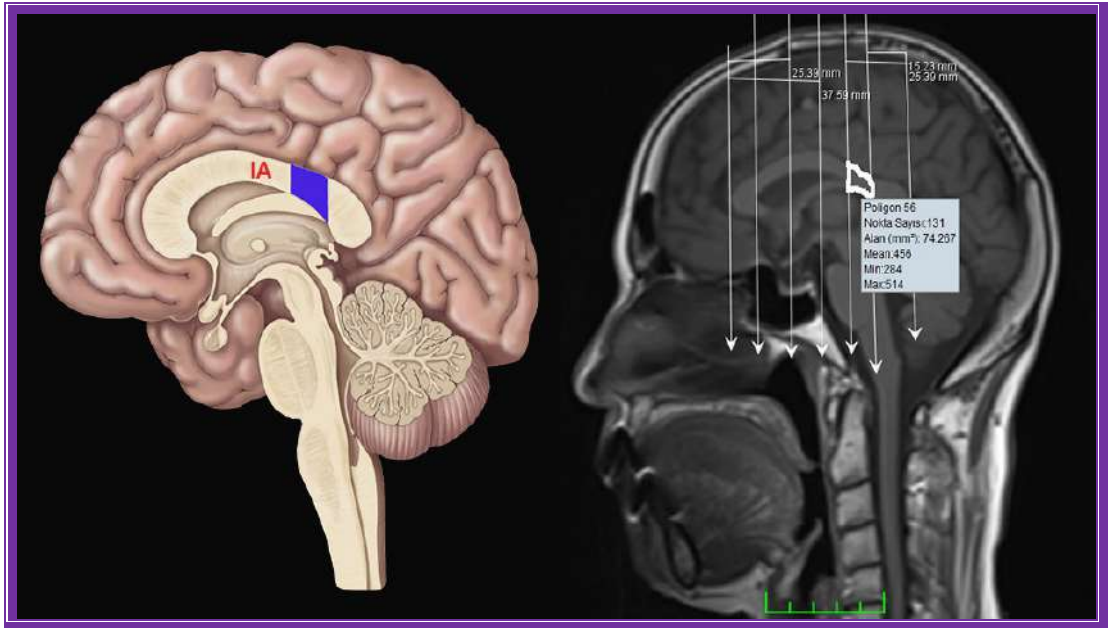
Resim 3. 43. Anterior midbody alanı-4 no'lu alan Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm

Beşinci kısım alanı (AOGA): Truncus anterior ile CC uzunluğunun 1/3 arka kısmından geçen dik doğru arasında kalan kısım veya 5 no'lu alan (Truncus'un arka kısmı) (Resim 3.44).



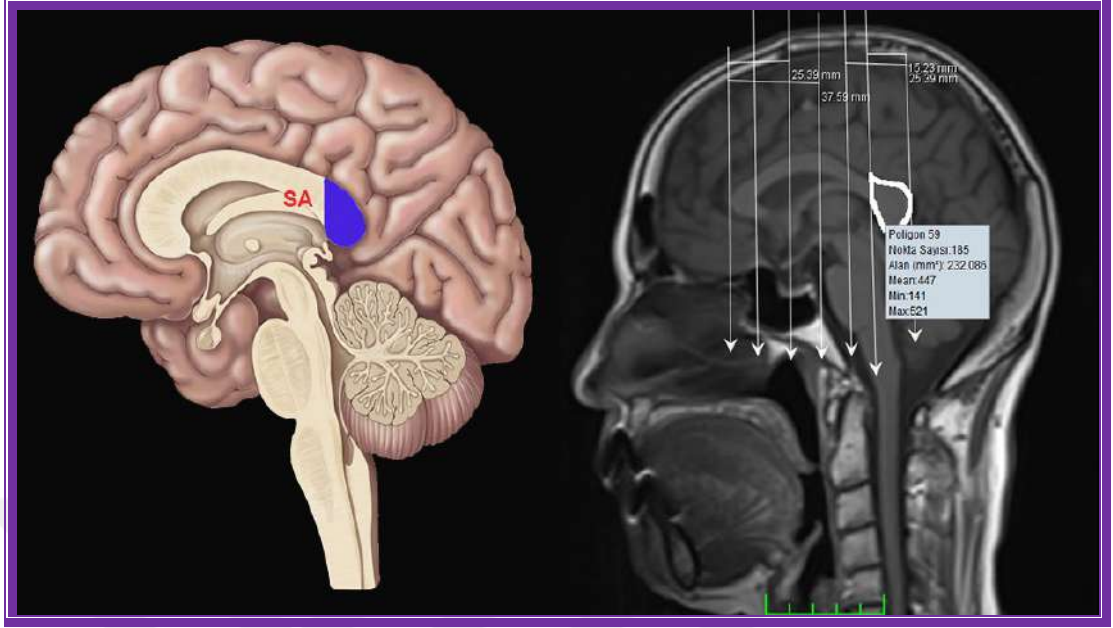
Resim 3. 44. Posterior midbody alanı Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm

Altıncı kısmın alanı (IA): Truncus posterior ile corpus callosum'un 1/5 arka kısmı olan splenium'u arasında kalan alan veya 6 no'lu alan (Isthmus'un alanı) (Resim 3.45).



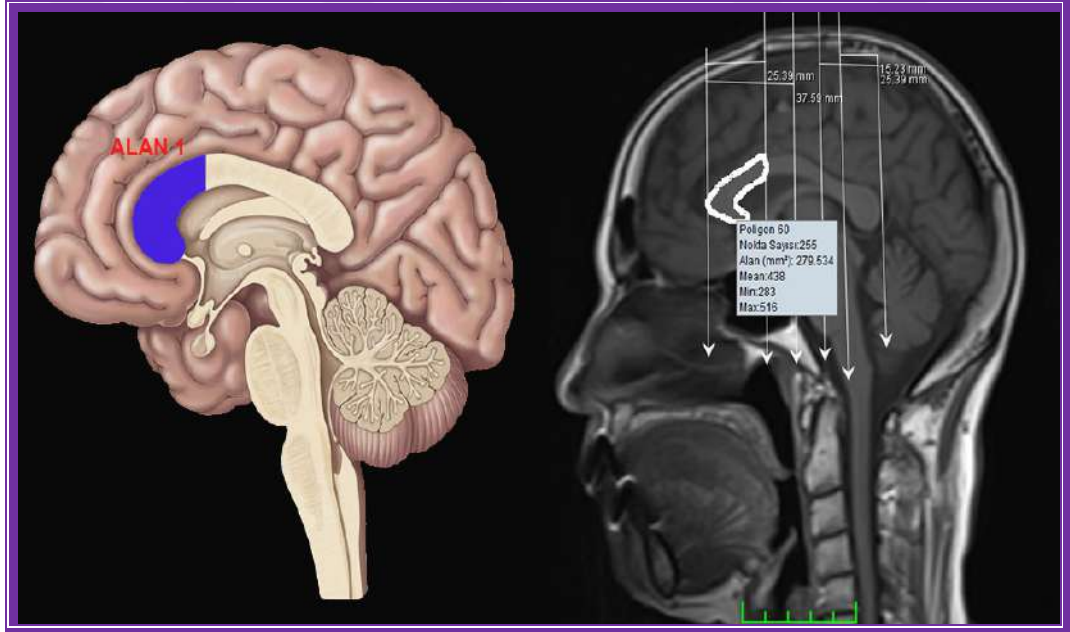
Resim 3. 45. Isthmus alanı-6 no'lu alan Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm

Yedinci alan (SA): Corpus callosum'un uzunluğunun 1/5 arka kısmındaki alanı veya 7 no'lu alan (Splenium'un alanı) (Resim 3.46).



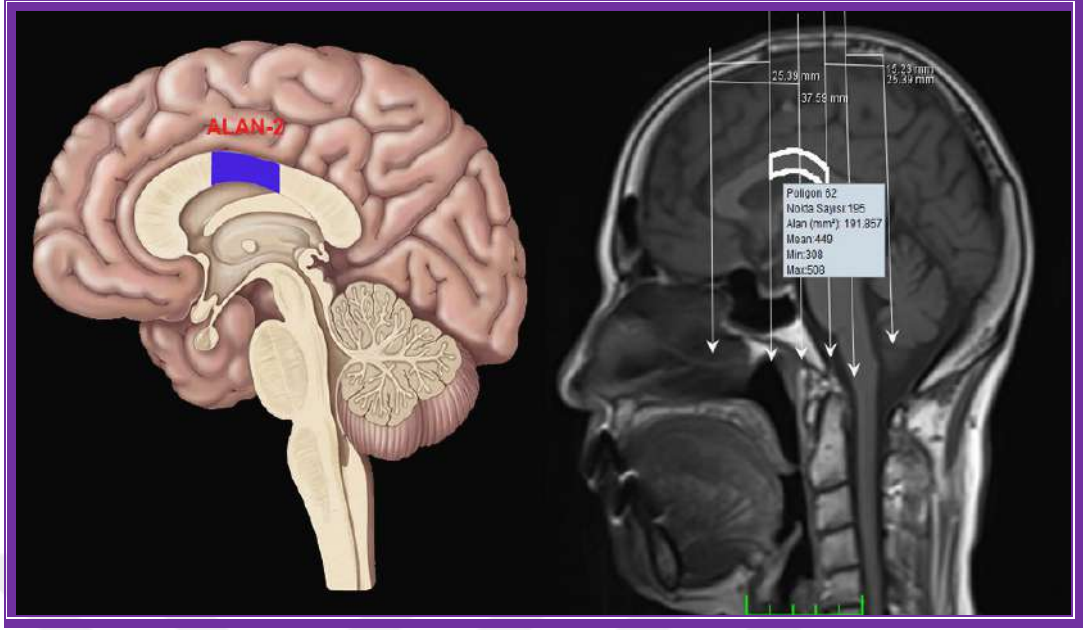
Resim 3. 46. Splenium alanı Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm

Alan 1: Ön 1/3'lük total alan (1+2+3 no'lu alanların toplamı) (Resim 3.47).



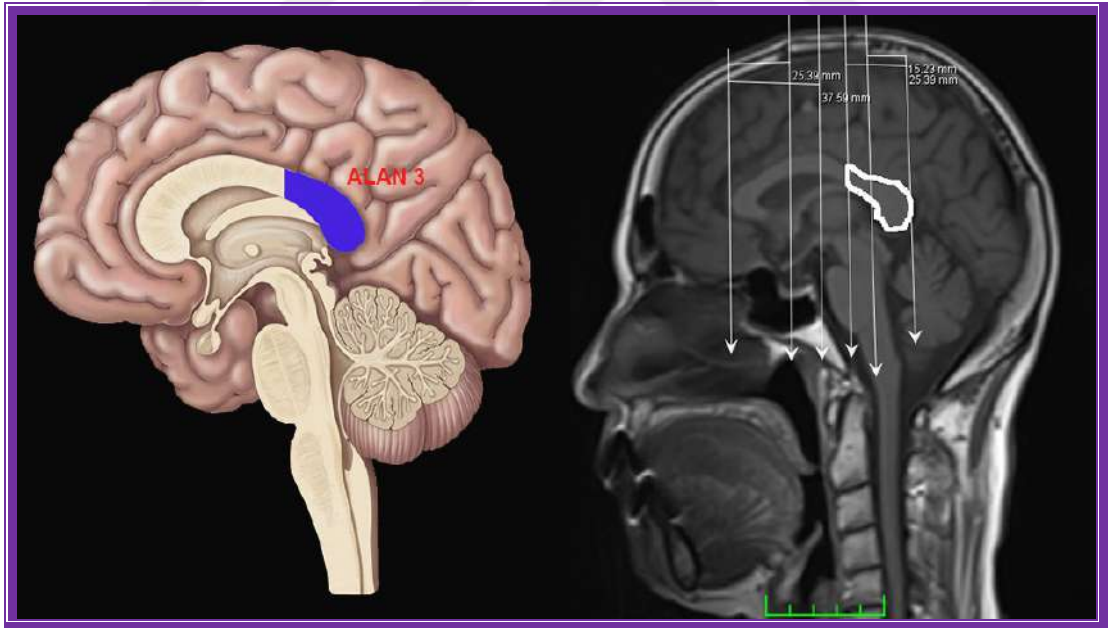
Resim 3. 47. Ön 1/3'lük total alan Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm

Alan 2: Orta 1/3'lük total alan (4+5 no'lu alanların toplamı) (Resim 3.48).



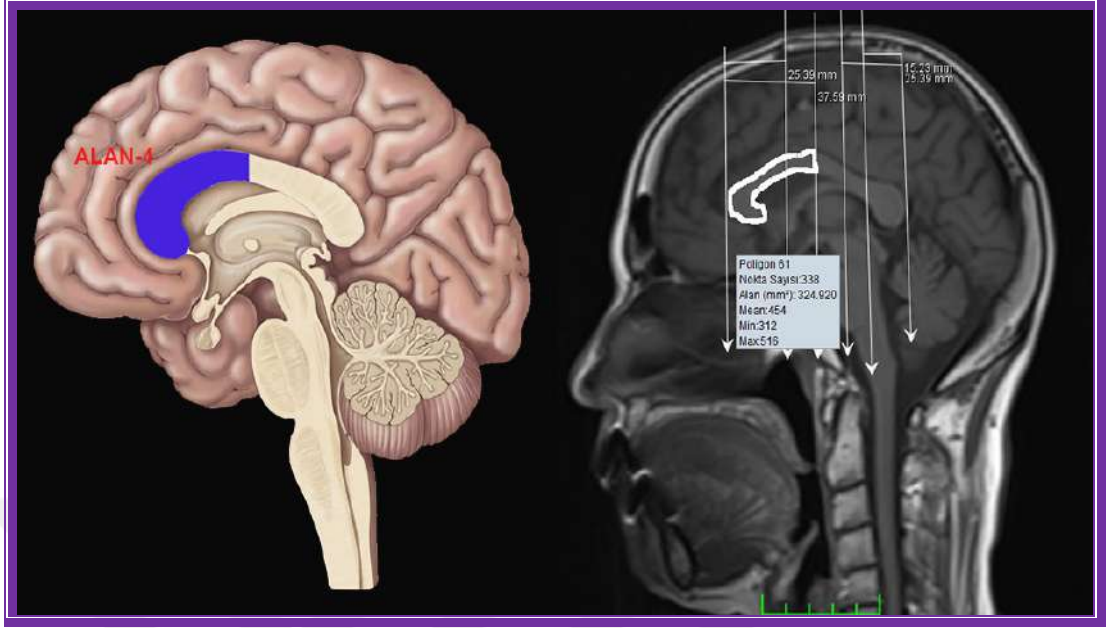
Resim 3. 48. Ön 1/3'lük total alan Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm

Alan 3: Arka 1/3'lük total alan (6+7 no'lu alanların toplamı) (Resim 3.49).



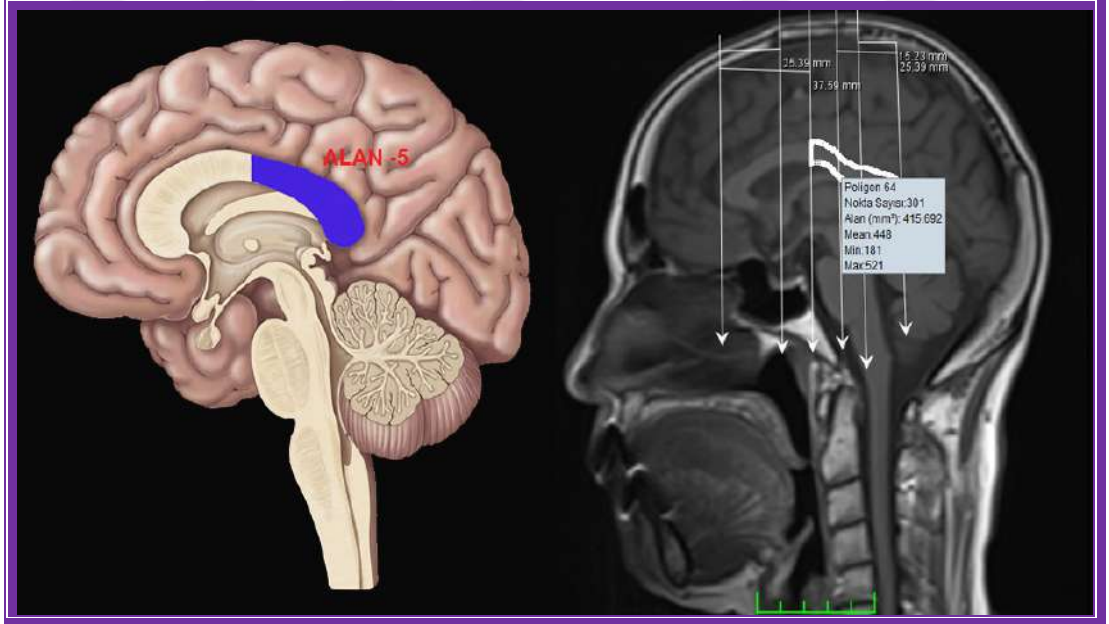
Resim 3. 49. Arka 1/3'lük total alan Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm

CC anterior alan (Alan 4): CC'un ön yarısındaki alanlar toplamı (1+2+3+4 no'lu alanların toplamı) (Resim 3.50).



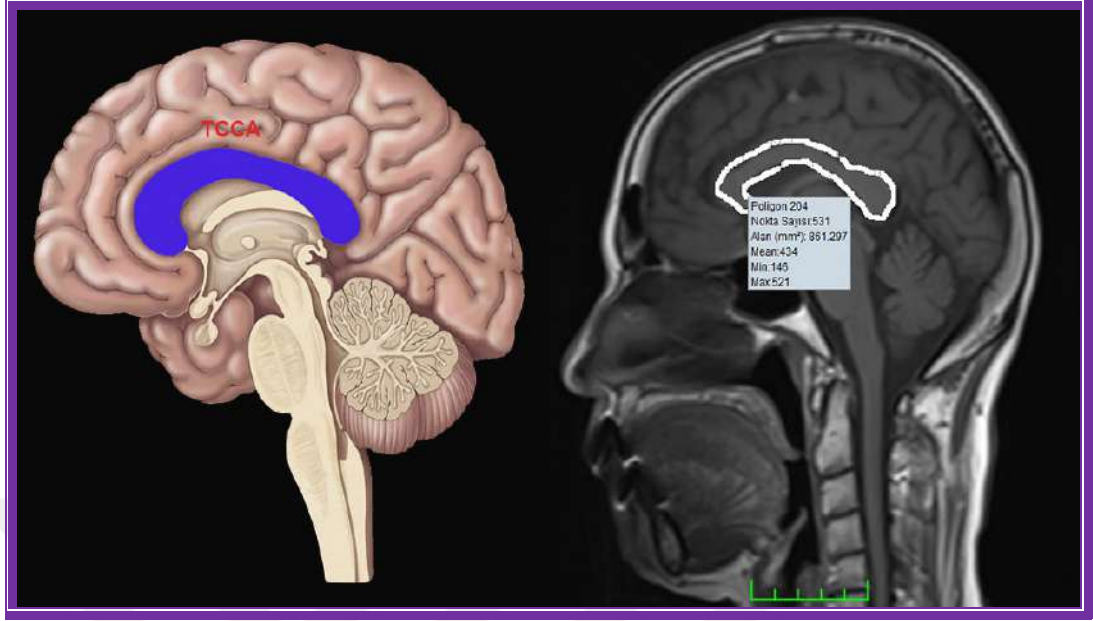
Resim 3. 50. CC'un ön yarısındaki alanlar toplamı Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm

CC posterior alan (Alan 5): CC'un arka yarısındaki alanlar toplamı (5+6+7 no'lu alanların toplamı) (Resim 3.51).



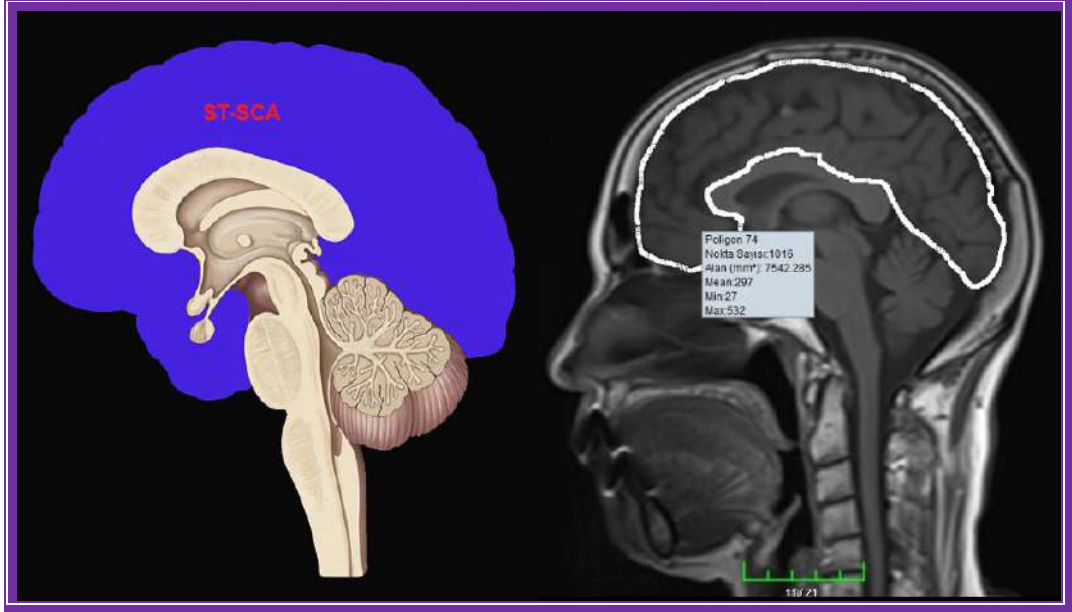
Resim 3. 51. CC'un arka yarısındaki alanlar toplamı Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçümü

Corpus callosum'un yüzey alanı (TCCA): Corpus callosum'un toplam yüzey alanı (Resim 3.52).



Resim 3. 52. Corpus callosum'un toplam yüzey alanı Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm

Supratentorial-supracallosal alan (ST-SCA): Midsagittal hatta CC dışında kalan hemisfer alanı (Resim 3.53).



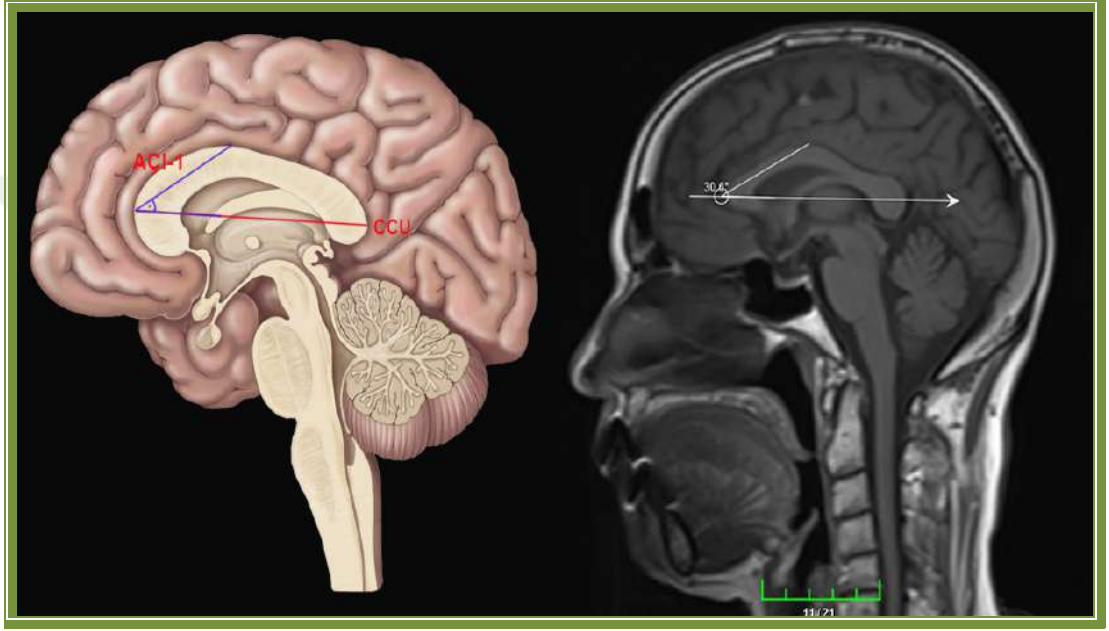
Resim 3. 53. Corpus callosum'un toplam yüzeyalanı Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm

TCCA/ST-SCA: Toplam CC alanının supratentoria-supracallosal alana oranlanması

3.7. Corpus Callosum Açı Ölçümleri

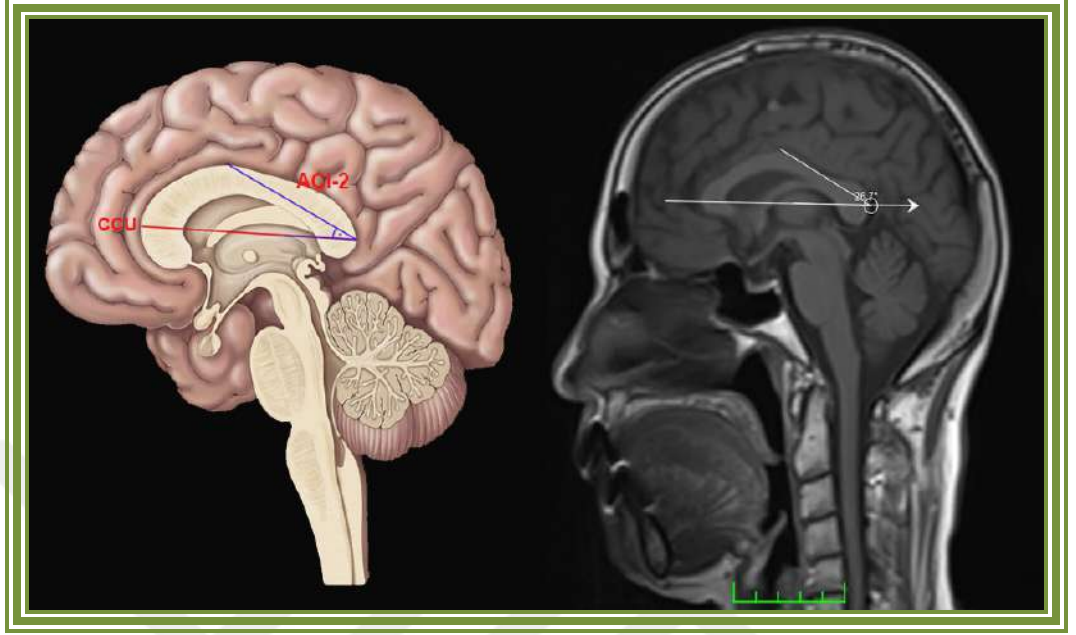
Corpus callosum aç ı ölçümlerinde bütün parametreler derece (°) biçiminde verilmiştir.

Ö-V ile CCU doğrusu arasında kalan aç ı (AÇI-1): Corpus callosum'un en tepe noktas ı olan vertex'den, en ön noktas ı aras ına çizilen doğ ru (Ö-V) ile CC'nin en ön ve en arka noktaları arasında çizilen (CCU) çizgiler arasında kalan aç ı'dır (Resim 3.54).



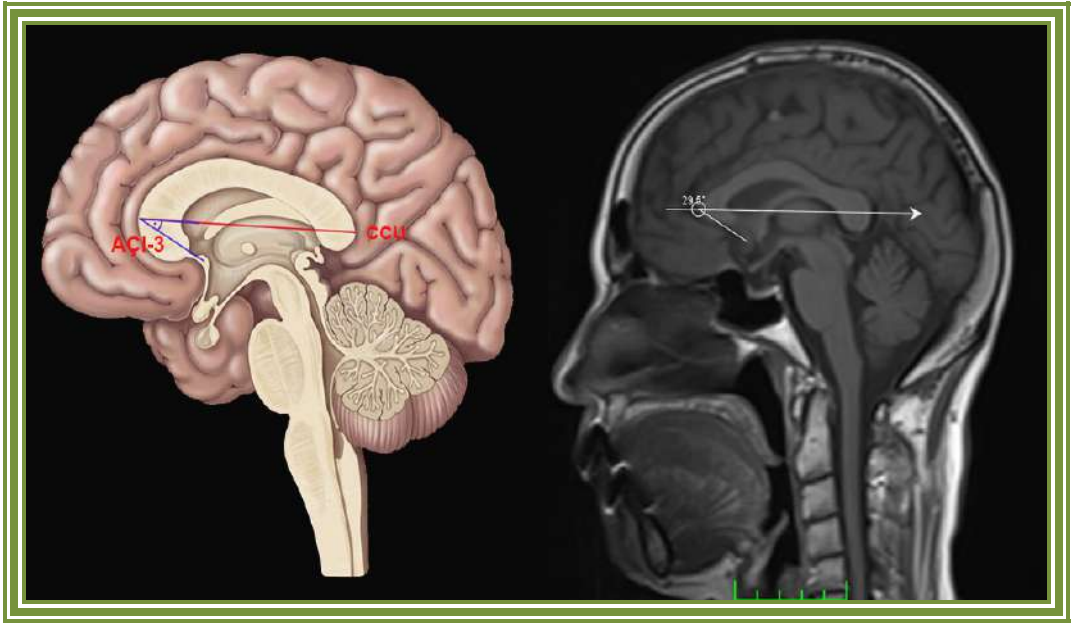
Resim 3. 54. Ö-V ile CCU doğrusu arasında kalan aç ı Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm

A-V ile CCU doğrusu arasında kalan açı (AÇI-2): CC'nin en tepe noktası olan vertex'den, en arka noktası arasına çizilen doğru (A-V) ile CC'nin en ön ve en arka noktaları arasında çizilen (CCU) çizgiler arasında kalan açı'dır (Resim 3.55).



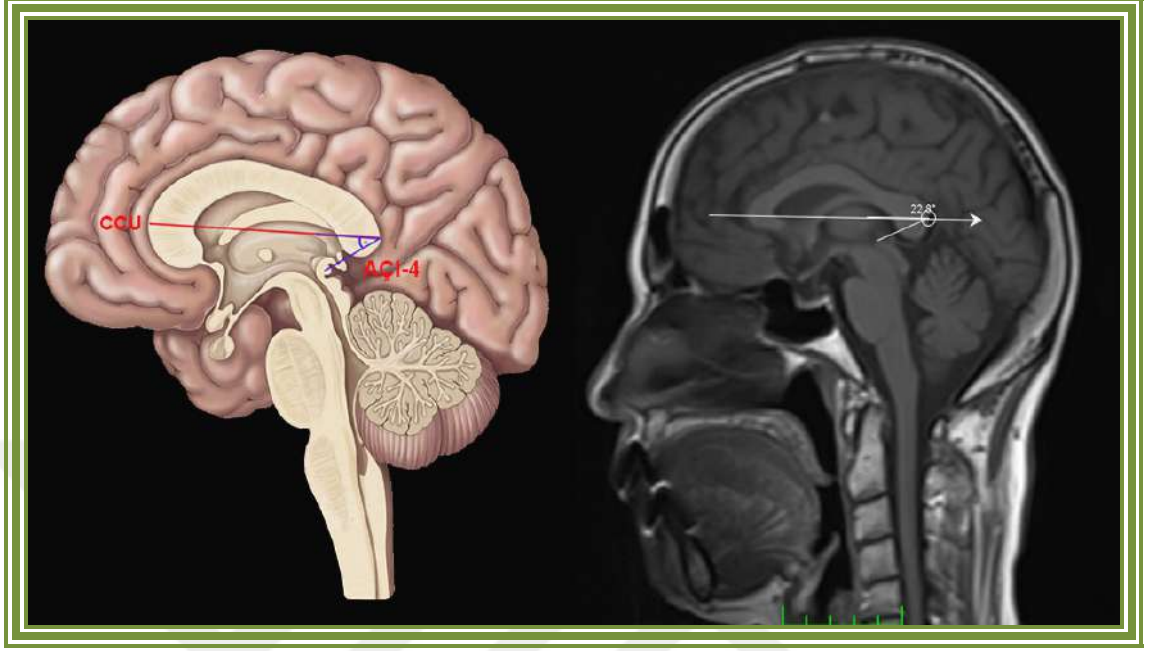
Resim 3. 55. A-V ile CCU doğrusu arasında kalan açı Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm

Ö-CA ile CCU doğrusu arasındaki açı (AÇI-3): CC'nin en ön noktasından, commissura anterior'a çizilen doğru (Ö-CA) ile CC'nin en ön ve en arka noktaları arasında çizilen (CCU) çizgiler arasında kalan açı' dır (Resim 3.56).



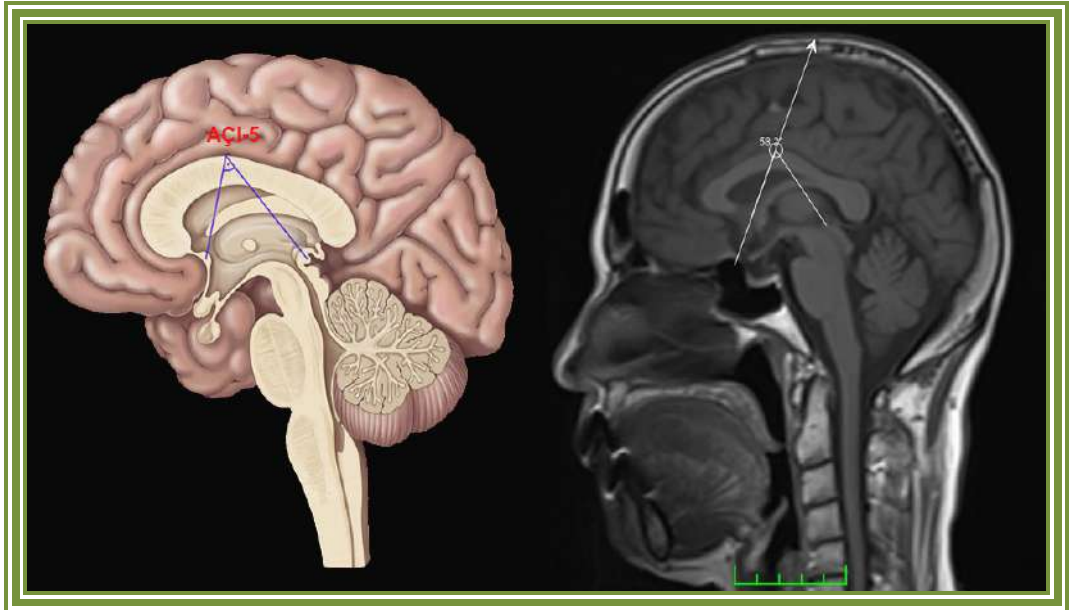
Resim 3. 56. Ö-CA ile CCU doğrusu arasındaki açı Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR'de ölçüm

A-CP ile CCU doğrusu arasındaki açı (AÇI-4): CC'nin en arka noktasından, commissura anterior'a çizilen doğru (Ö-CP) ile CC'nin en ön ve en arka noktaları arasında çizilen (CCU) çizgiler arasında kalan açı'dır (Resim 3.57).



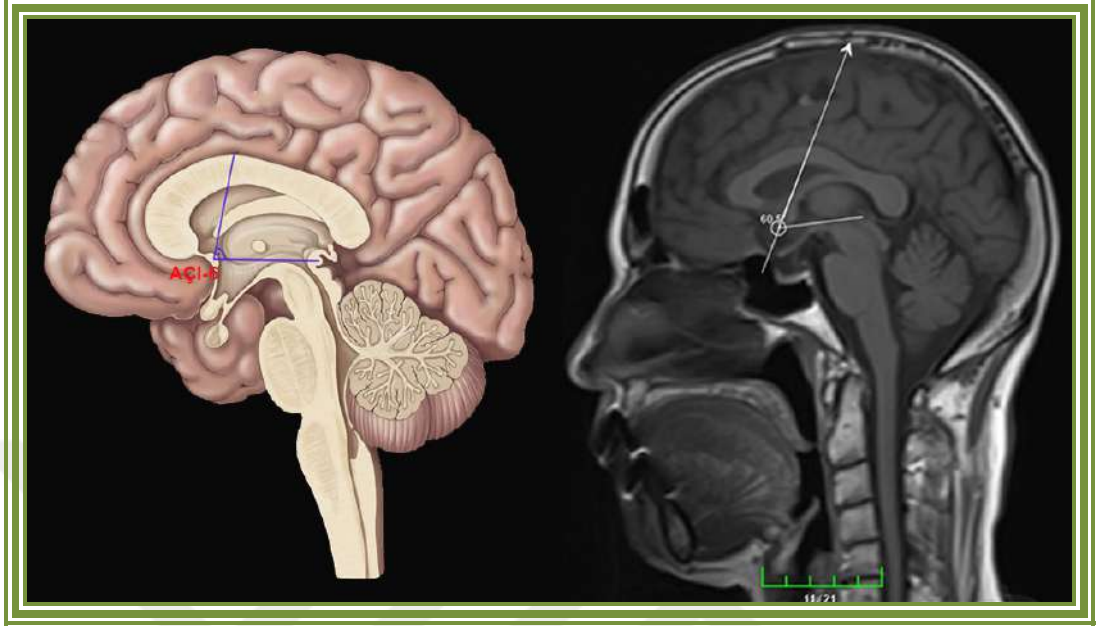
Resim 3. 57. A-CP ile CCU doğrusu arasındaki açı Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm

V-CA ile V-CP arasındaki açı (AÇI-5): CC'nin en tepe noktası olan vertex ile CA arasında çizilen doğru (V-CA) ile CC'nin en tepe noktası olan vertex ile CP arasında çizilen doğru (V-CP) arasında kalan açı'dır (Resim 3.58).



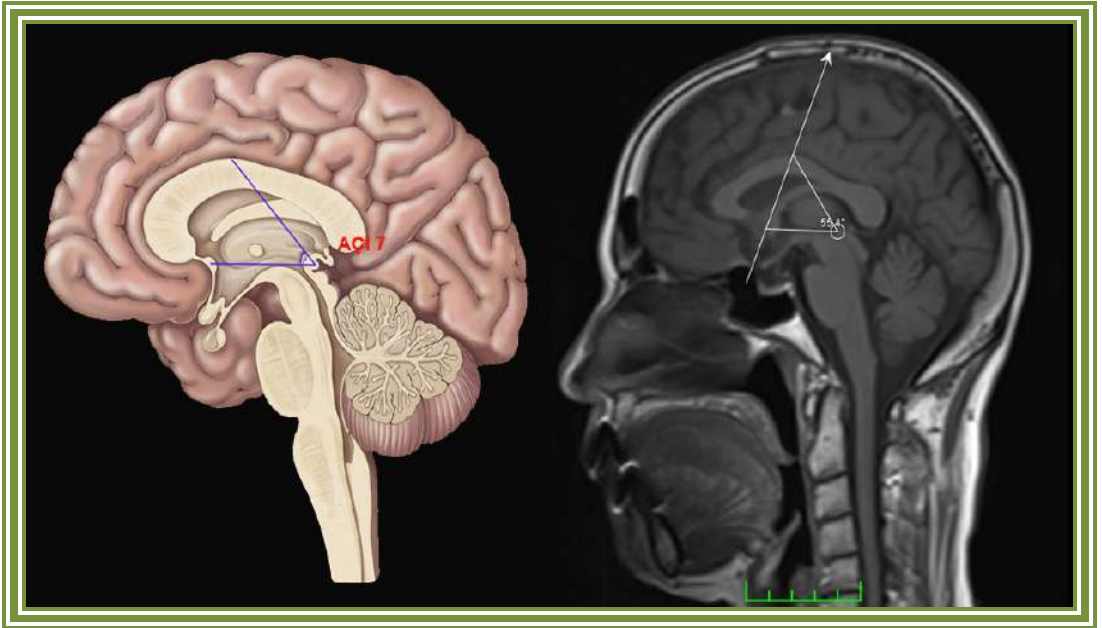
Resim 3. 58. V-CA ile V-CP arasındaki açı Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm

V-CA ile CA-CP doğrusu arasındaki açı (AÇI-6): CC'nin en tepe noktası olan vertex ile CA arasında çizilen doğru (V-CA) ile CP ile CA arasında çizilen doğru (CA-CP) arasında kalan açı'dır (Resim 3.59).



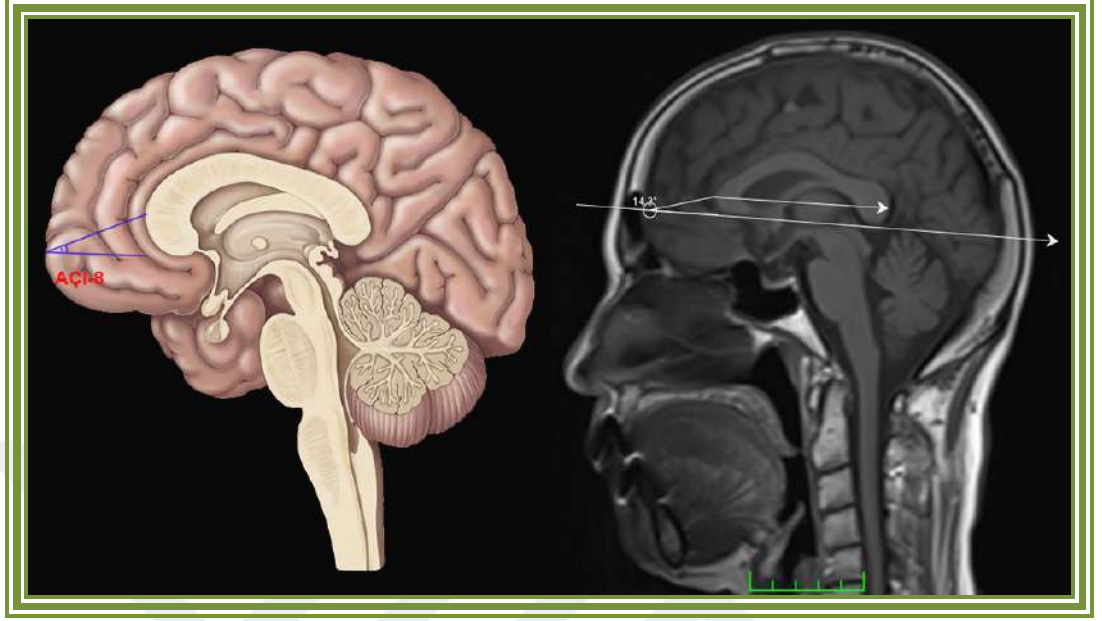
Resim 3. 59. V-CA ile CA-CP doğrusu arasındaki açı Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm

V-CP ile CA-CP doğrusu arasındaki açı (AÇI-7): CC'nin en tepe noktası olan vertex ile CP arasında çizilen doğru (V-CP) ile CP ile CA arasında çizilen doğru (CA-CP) arasında kalan açı'dır (Resim 3.60).



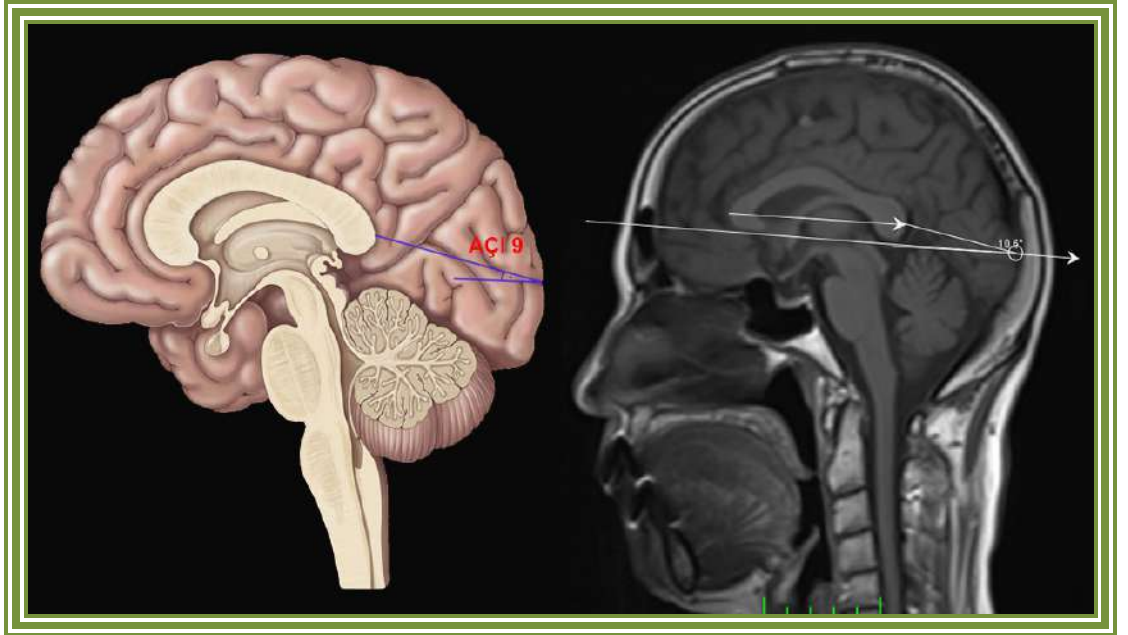
Resim 3. 60. V-CP ile CA-CP doğrusu arasındaki açı Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm

Ö-F ile F-CA doğrusu arasındaki açı (AÇI-8): CC'nin en ön noktası ile frontal lobun en ön noktası arasında çizilen çizgi (Ö-F) ile CA ile frontal lob arasında çizilen doğru (F-CA) arasında kalan açı 'dır(Resim 3.61).



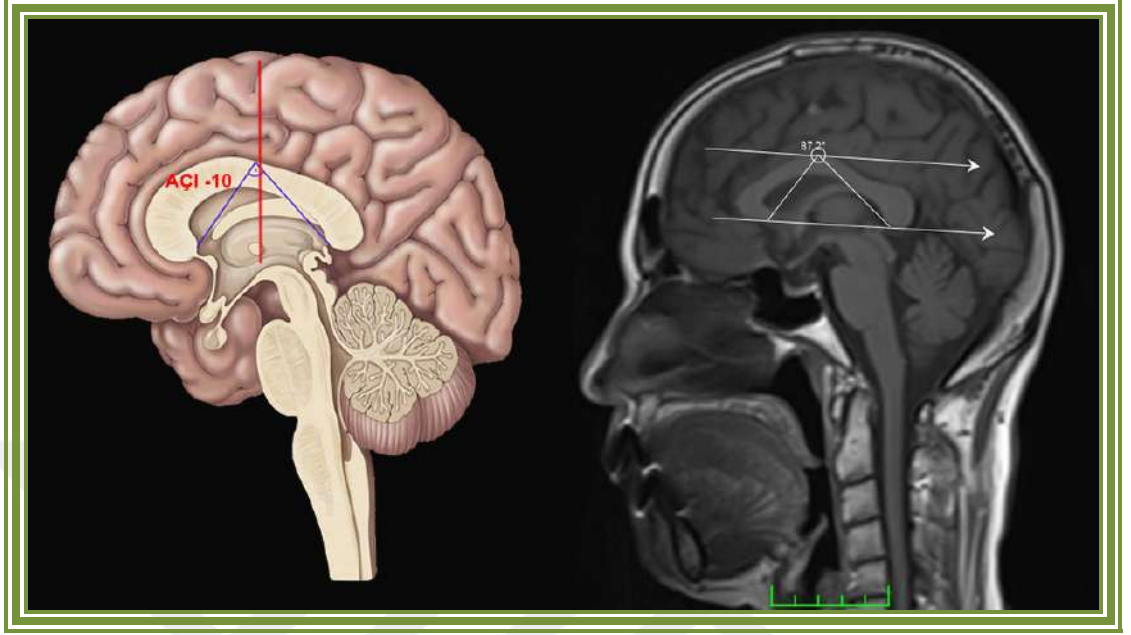
Resim 3. 61. Ö-F ile F-CA doğrusu arasındaki açı Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm

A-O ile O-CP doğrusu arasındaki açı (AÇI-9): Frontal lobun en ön noktası ile Occipital lobun en arka noktası arasında çizilen çizgi (A-O) ile CP ile occipital lob arasında çizilen doğru (O-CP) arasında kalan açı 'dır(Resim 3.62).



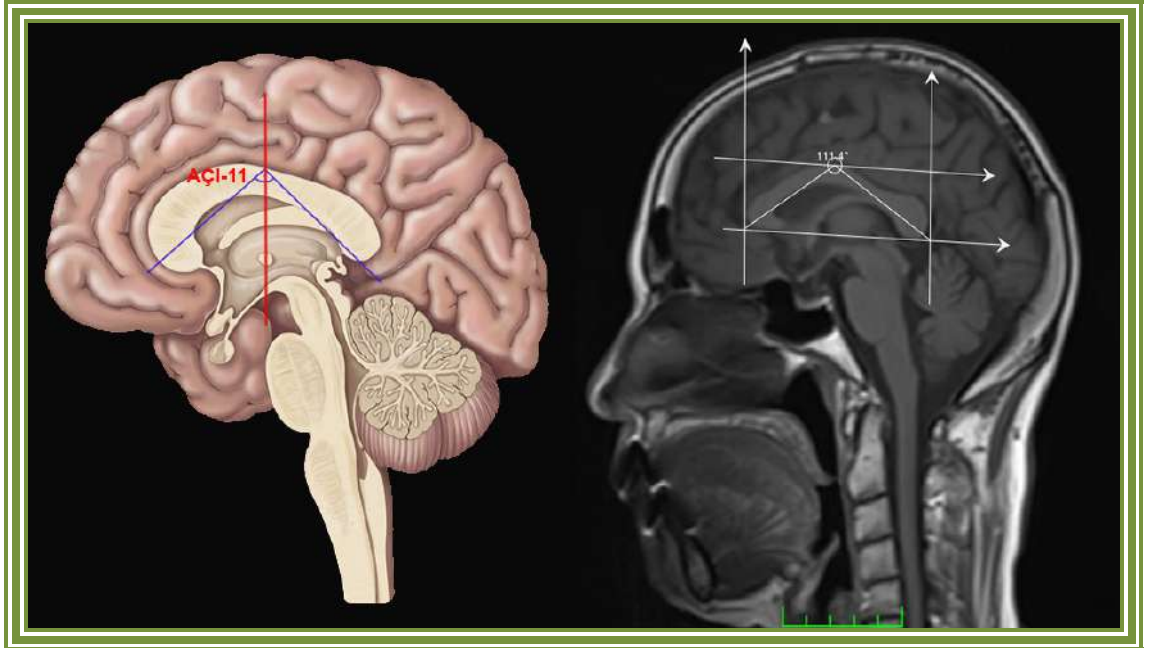
Resim 3. 62. A-O ile O-CP doğrusu arasındaki açı Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm

VU-1 ile VU-2 arasındaki açı (AÇI-10): CC'nin en ön noktasından başlayıp CC'nin en tepe noktasın olan vertex'de ile vertex'den başlayıp CC'nin en arka ön noktası arasında bulunan açı'dır (Resim 3.63).



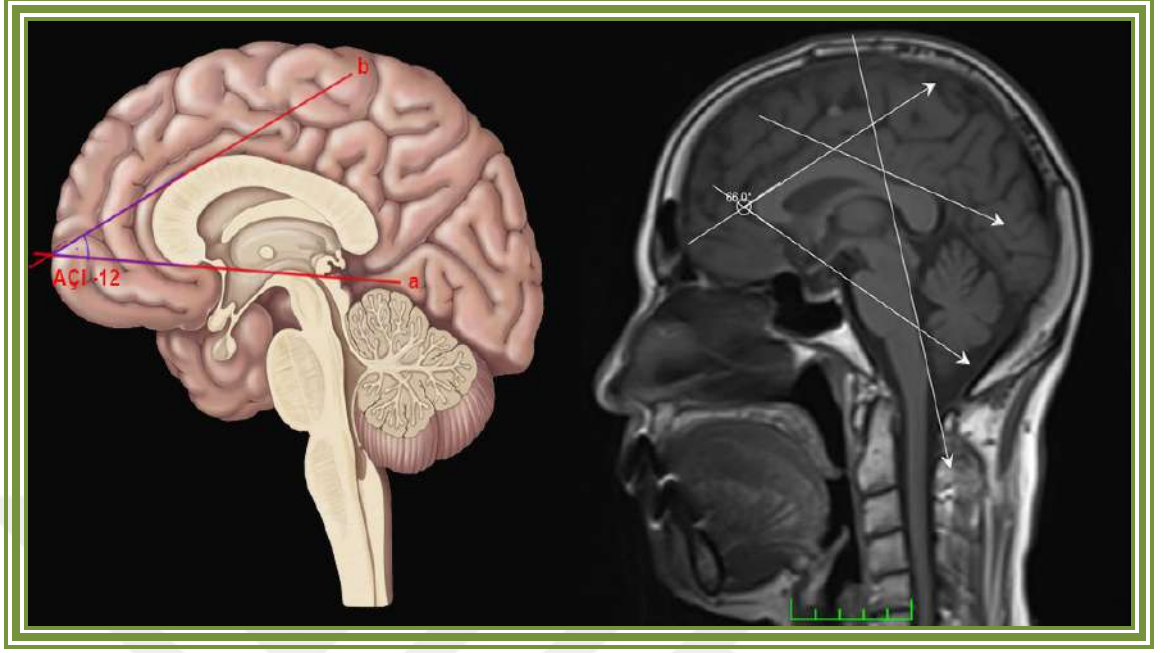
Resim 3. 63. VU-1 ile VU-2 arasındaki açı Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm

VU-3 ile VU-4 arasındaki açı (AÇI-11): CC'nin en ön ve arka noktasından başlayıp CC'nin en tepe noktasın olan vertex'de ile vertex'den başlayıp CC'nin en arka arka noktası arasında bulunan açı'dır (Resim 3.64).



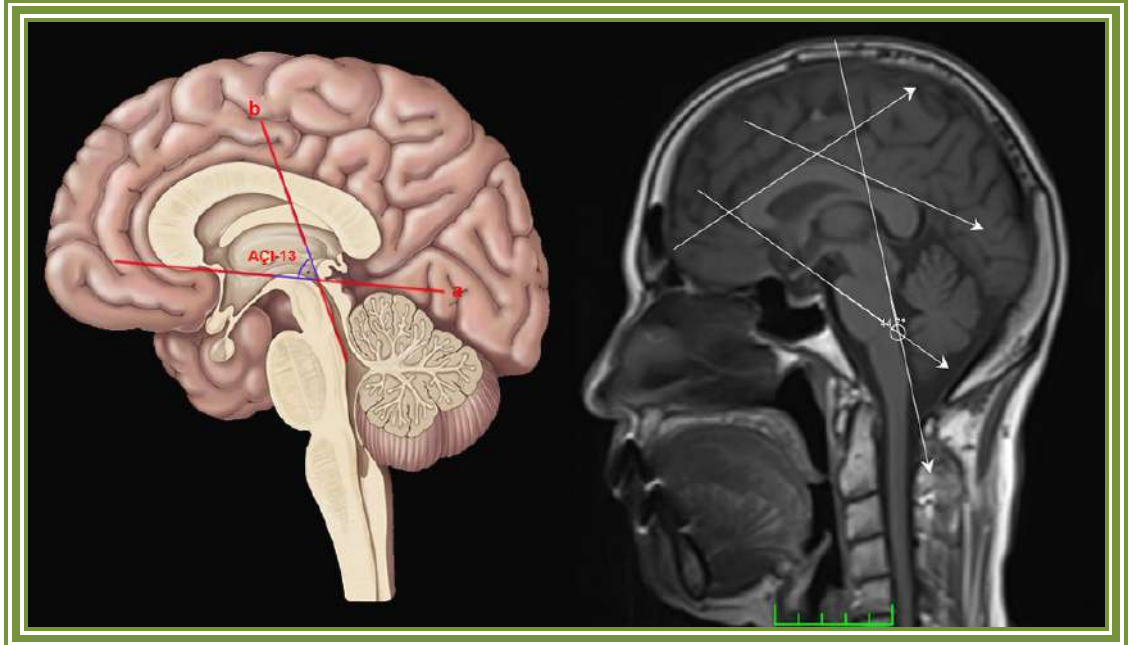
Resim 3. 64. VU-3 ile VU-4 arasındaki açı Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm

AÇI-12: CA ve genu'nun alt kenarından geçen a doğrusu ile corpus callosum'un ön parçasının üzerinden geçen transvers b doğrusu arasındaki açı (Resim 3.65).



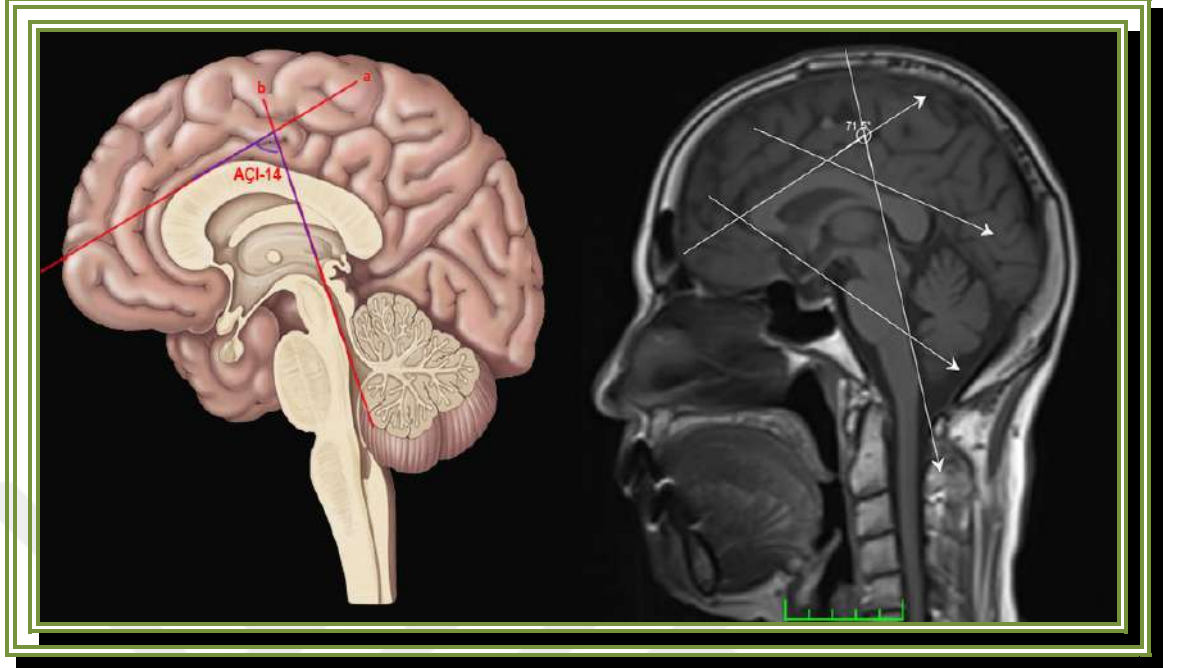
Resim 3. 65. AÇI12'nin Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm

AÇI-13: CC'nin ön alt kısmından teğet çeken a çizgisi ile truncus encephali'nin dorsal yüzünden geçen b çizgisi arasında oluşan açı'dır (Resim 3.66).



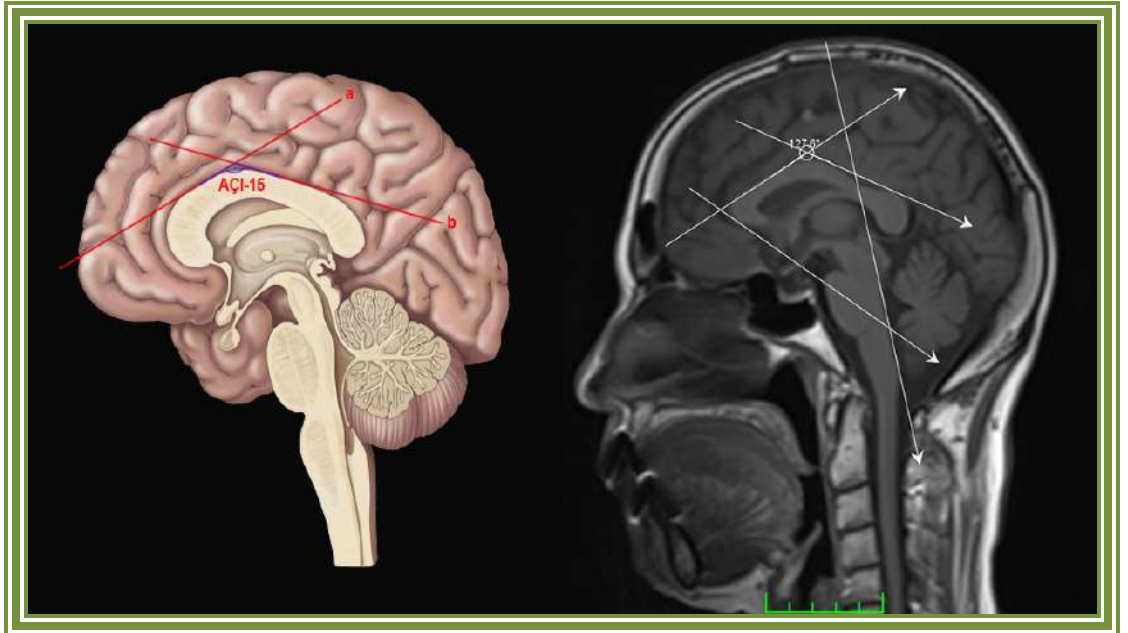
Resim 3. 66. AÇI-13 Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm

AÇI-14: b çizgisi CC truncus encephali'nin dorsal yüzünden geçen ve CC'nin ön üstteünden teğet geçen a çizgisi arasında oluşan açı'dır (Resim 3.67).



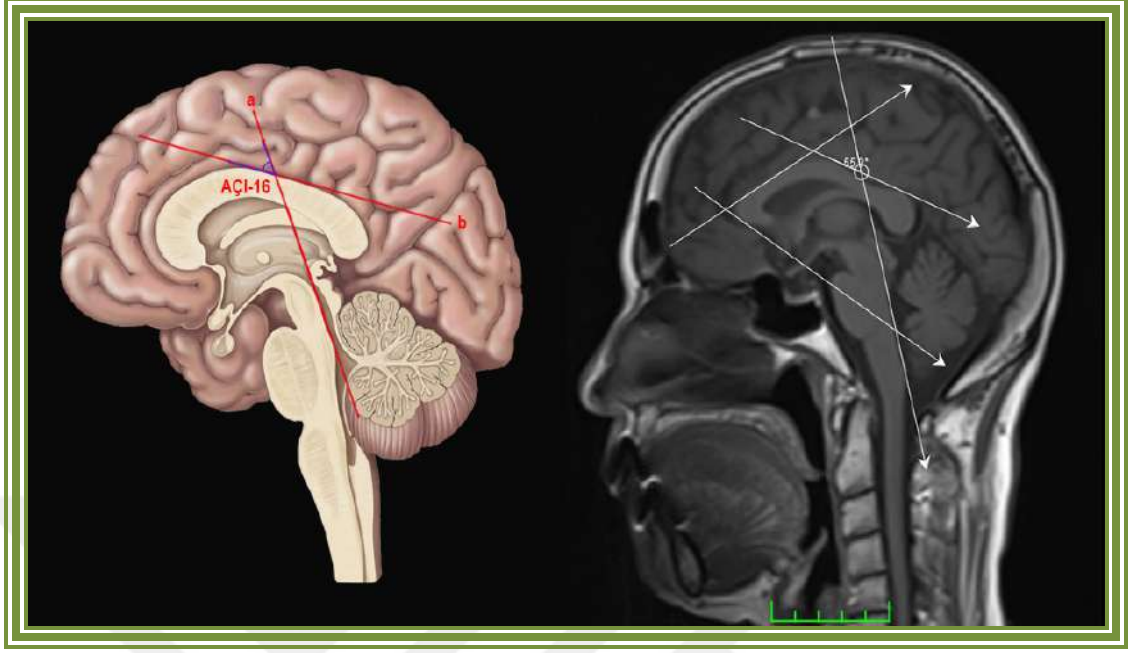
Resim 3. 67. AÇI-14 Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm

AÇI 15: CC arka üst kısmından teğet geçen b çizgisi ile corpus callosum'un ön üst kısmından teğet geçen a çizgileri arasında kalan açı'dır (Resim 3.68).



Resim 3. 68. AÇI 15 Sol resim: Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm

AÇI-16: Truncus encephali'nin dorsumundan teğet çeken a çizgisi ile corpus callosum'un verteksinden geçen b çizgisi arasındaki açı (Resim 3.69).

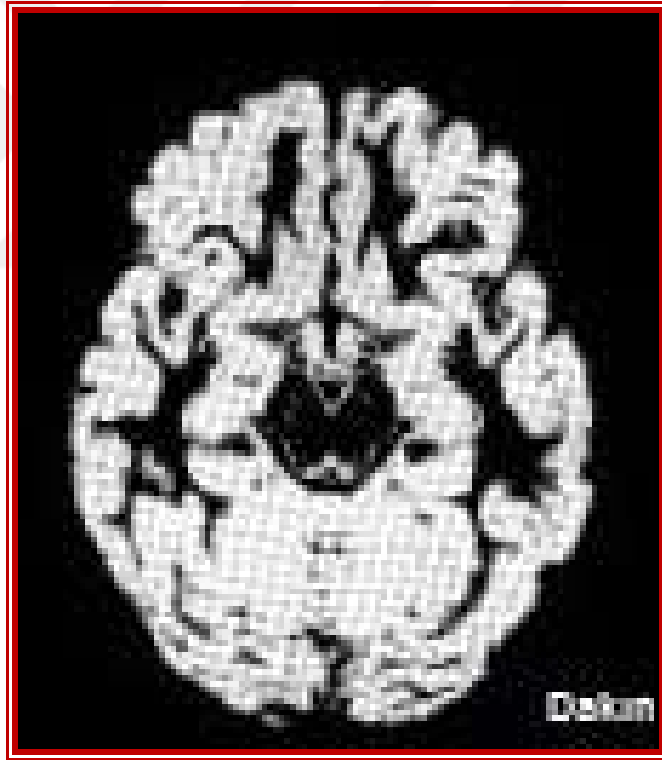


Resim 3. 69. AÇI-16 Şematik görünüm, Sağ resim: MR görüntüsünden ölçüm

3.8. Beyin Volümüne Ait Ölçümler

Hastalardan elde edilen DCOM formatında ki MR görüntüleri MATLABR 2014'a programına aktarıldı. Statistical Parametic Mapping (SPM12) program araçları ile DCOM formatındaki görüntüleri Nifti formatına dönüştürüldü. Daha sonra elde edilen MR görüntüleri SPM 12 programının segmentasyon arayüzü kullanılarak gri madde (G), beyaz madde(B) ve BOS bölgelerine ayrıldı. SPM programı bu işlemi B,G ve BOS bölgelerinin öncül olasılık haritalarını kullanarak Gaussian Mixtura Model (GMM) ve Bayes öğrenme yöntemi ile yapmaktadır (Ashburner ve Friston 2013) Elde edilen tüm değerler bilgisayar programı tarafından hesaplanmıştır. Bütün parametreler santimetreküp (cm³) biçiminde verilmiştir.

Gri madde (G): SPM 12'de hesaplandı (Resim 3.70).



Resim 3. 70. Gri maddenin MRİcron görüntüsü

Beyaz madde (B): SPM 12’de hesaplandı (Resim 3.71).



Resim 3. 71. Beyaz maddenin MRICron görüntüsü

BOS (B): SPM 12’de hesaplandı (Resim 3.72).



Resim 3. 72. BOS'un MRICron görüntüsü

Total hacim (T): Gri madde, BOS ve beyaz madde miktarlarının toplanması ile elde edildi.

Parankim doku (P): Gri madde ve beyaz madde miktarlarının toplanması ile elde edildi.

Parankim doku/ total hacim (P/T): Parankim doku miktarı'nın, total beyin hacim miktarına bölünmesi ile elde edildi.

Çıkan sonuçlar normal kontrol grubuyla karşılaştırılmıştır.

3.9. İstatistiksel Yöntemler

İstatistiksel analizler ticari olarak hazırlanmış SPSS 21 paket programı kullanılarak yapılmıştır. $p < 0,05$ anlamlı olarak kabul edildi.

1. Tüm, erkek ve kadın hastaların ortalama değerleri ve standart sapma değerleri verildi.
2. Erkek ve kadın hastalara ait ölçümler independent-samples t testi kullanılarak karşılaştırıldı.
3. Erken, orta ve ağır evrelerin birey sayısı ve $Ort \pm SS$ değerleri verildi.
4. Erken, orta ve ağır evrelerin One-way ANOVA testi ile analiz yapıldı.
5. Cinsiyete göre hasta grubu ile kontrol grubu paired sample t testi kullanılarak karşılaştırıldı.
6. Tüm hastaların ilk ve son MR çekimleri paired sample t testi kullanılarak karşılaştırıldı.
7. Erkek ve kadın hastalarda ilk ve son MR çekimleri arasındaki fark analizini independent t testi kullanılarak karşılaştırıldı.
8. Evrelere göre ilk ve son MR çekimleri arasındaki fark analizini One-way ANOVA testi ile analiz yapıldı.
9. Elde edilen veriler Pearson korelasyonu testi ile hesaplandı.

4. BULGULAR

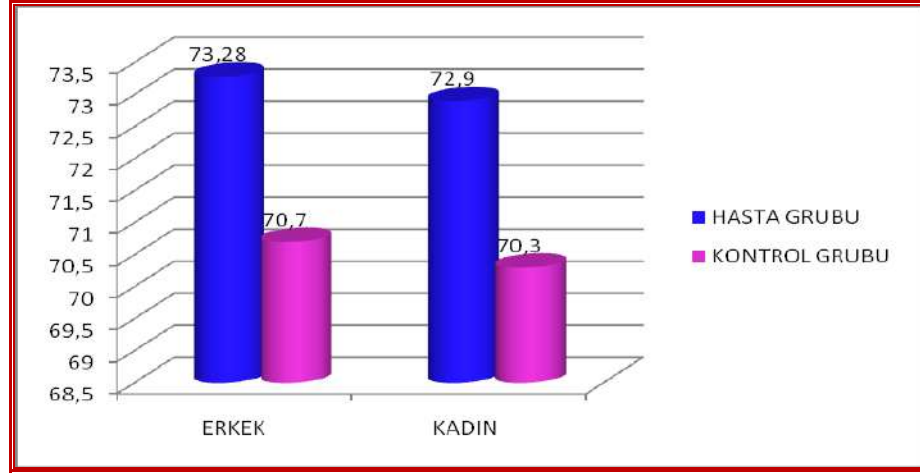
4.1. Demografik Veriler

Bu çalışma, Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı'nda 2010-2016 yılları arasında yaşları 50 ile 88 arasında değişen Alzhemeir teşhisi konulmuş ve nörolog tarafından evresi tanımlanan 80 hastanın MR görüntüleri üzerinde (40 kadın, 40 erkek) üzerinde gerçekleştirildi. Çalışma grubumuzda 40 erkek (yaş: 73.28 ± 7.09), 40 kadın (yaş: 72.9 ± 8.62) ve kontrol grubu olarakta 10 erkek (yaş: 70.7 ± 11.61), 10 kadın (yaş: 70.30 ± 5.29) birey dahil edildi (Tablo 4.1; Grafik 4.1).

Çalışma grubundaki AH'ler erken, orta ve ağır evre olmak üzere 3 gruba ayrıldı. Çalışma grubumuzdaki evrelere göre yaş değerleri ile ilgili veriler tablo 4.2'de gösterildi. 40 erkek ve 40 kadın hastanın yaşları independent t testi kullanılarak karşılaştırıldı. Bahsedilen evrelerin, yaş ile cinsiyet karşılaştırılmasında anlamlı bir fark ($p > 0,05$) bulunamadı (Tablo 4.2).

Tablo 4. 1. Hasta ve kontrol grubunun cinsiyette göre yaşlarının minimum (Min), maximum (Max), ortalama ve standart sapma değerleri ($\text{Ort} \pm \text{SS}$), birey sayısı (n).

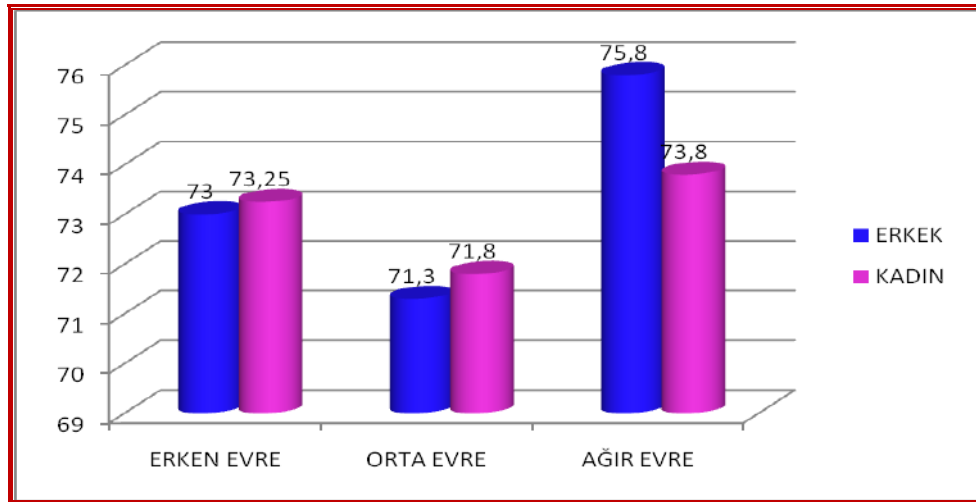
	Cinsiyet	n	Min	Max	Ort $\pm$ SS
HASTA GRUBU	Erkek	40	57	88	73.28 ± 7.09
	Kadın	40	50	87	72.9 ± 8.62
KONTROL GRUBU	Erkek	10	48	84	70.7 ± 11.61
	Kadın	10	40	78	70.3 ± 5.29



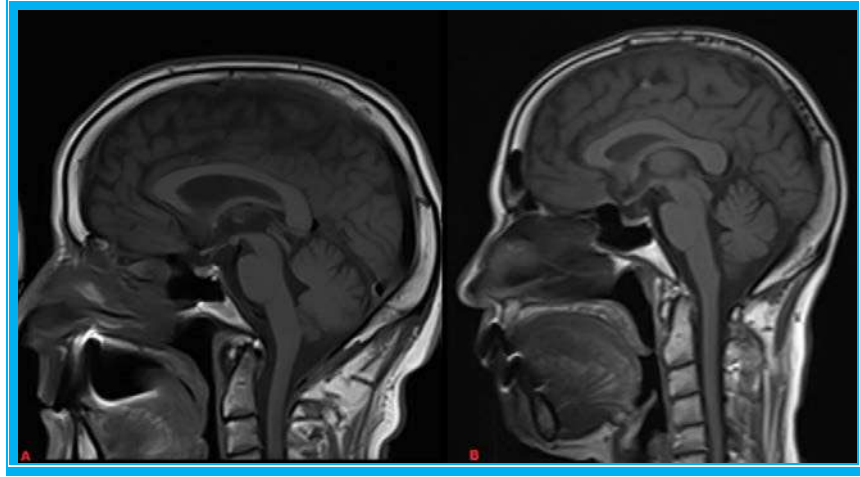
Grafik 4. 1. Hasta ve kontrol grubunun cinsiyette göre yaşlarının ortalama değerleri

Tablo 4. 2. Hastalık evreleri ve cinsiyete göre yaşın ortalama, standart sapma (Ort±SS) ve p değerleri (p<0.05).

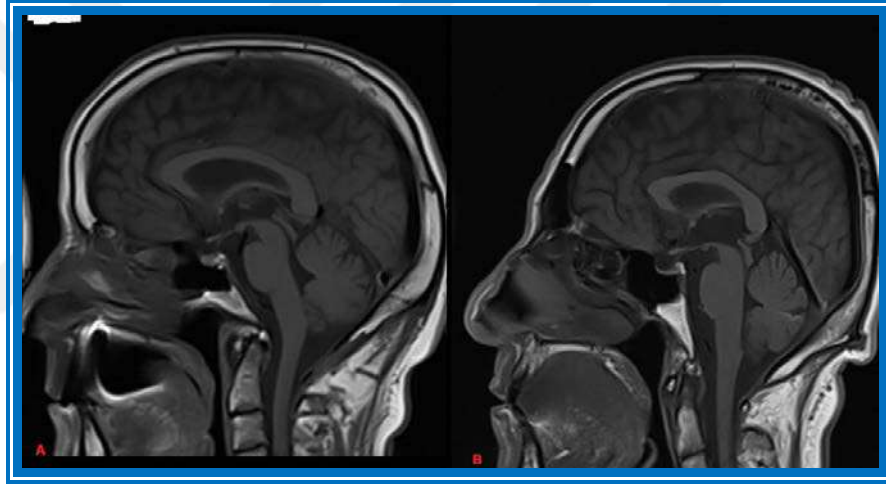
EVRE	Cinsiyet	n	Ort±SS	p
ERKEN EVRE	Erkek	20	73±6.84	0.904
	Kadın	20	73.25±6.21	
ORTA EVRE	Erkek	10	71.3±6.38	0.890
	Kadın	10	71.8±9.28	
AĞIR EVRE	Erkek	10	75.8±8.16	0.601
	Kadın	10	73.3±12.37	



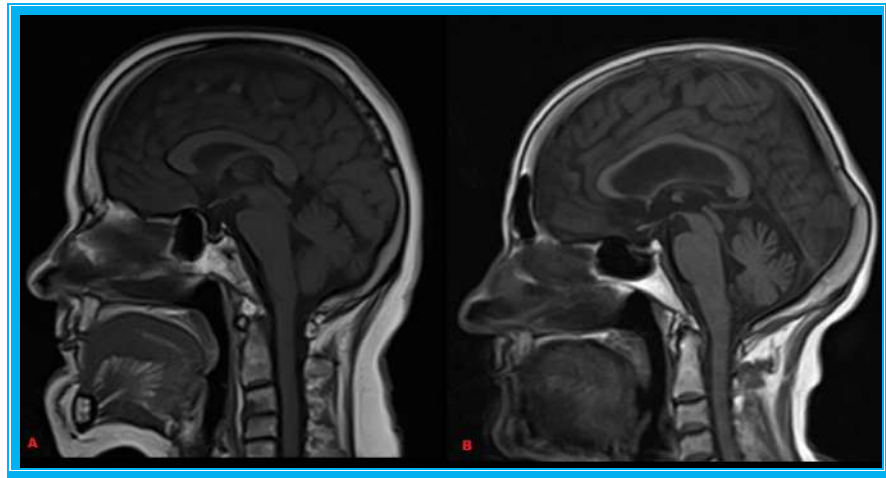
Grafik 4. 2. Hastalık evrelerine göre yaş ortalamalarının cinsiyete göre dağılımı



Resim 4. 1. Kontrol grubu (A) ile Alzheimer erken evre (B) erkek hastanın MR görüntüsü



Resim 4. 2. Kontrol grubu (A) ile Alzheimer orta evre (B) erkek hastanın MR görüntüsü



Resim 4. 3. Kontrol grubu (A) ile Alzheimer ağır evre (B) kadın hastanın MR görüntüsü

4.2. Corpus Callosum Ölçümleri

Tablo 4. 3. Corpus callosum ölçüm yerleri.

PARAMETRELER	AÇIKLAMASI
CCU	Corpus callosum uzunluğu
CCG	Corpus callosum genişliği
CCU/3	Corpus callosum uzunluğu/3
CCU/5	Corpus callosum uzunluğu/5
CCY	Corpus callosum yüksekliği
CCG/CCU	Corpus callosum genişliğinin corpus callosum'un uzunluğuna oranı
CCG/CCY	Corpus callosum genişliğinin corpus callosum'un yüksekliğine oranı
GG1	Genu genişliği 1
GG2	Genu genişliği 2
BBG	Rostral gövde-genu birleşim yeri vertikal uzunluk
BRG	Rostrum- genu birleşim yeri vertikal uzunluk
RGMAX	Maximum rostrum genişliği
GMAX	Corpus callosum'un gövdesinin maximum genişliği
GMİN	Corpus callosum'un gövdesinin minimum genişliği
SGMAX	Maximum splenium genişliği
SGMAX/CCU	Maximum splenium genişliğinin corpus callosum'un uzunluğuna oranlanması.
SG1	Splenium genişliği 1
SG2	Splenium genişliği 2
BBS	Isthmus-splenium birleşim yeri vertikal uzunluk
VU-1	Corpus callosum'un vertex'i ile alt-ön uç noktası arası mesafe.
VU-2	Corpus callosum'un vertex'i ile alt-arka uç noktası arası mesafe.
VU-3	Corpus callosum'un vertex'i ile CCU doğrusunun ön-alt bitim noktası arasındaki mesafe.
VU-4	Corpus callosum'un vertex'i ile CCU doğrusunun arka-alt bitim noktası arasındaki mesafe.
a	Son MR görüntülerinde elde edilen veriler
b	İlk MR görüntülerinde elde edilen veriler

4.2.1. Corpus callosum ölçümlerinin cinsiyete göre karşılaştırılması

Alzheimer hastalarında CC ölçümlerinin cinsiyete göre karşılaştırılmasında independent student-t testi kullanıldı (Tablo 4.4).

Corpus callosuma ait ortalama uzunluk değerlerine baktığımız zaman bCCU/3, CCG, bCCG/CCU, aGG1, bBRG, bGMAX, bGMIN, SGMAX, bSGMAX/CCU, SG1, aSG2, bBBS dışındaki verilerin tümünde erkek hastaların değerleri kadın hastalardan büyüktü (Tablo 4.4).

Erkek ve kadın hastalarda CC'ye ait ölçümler karşılaştırıldığında aCCU, aCCY, aCCU/3, aCCU/5, aBBG, aVU-1, aVU-2 ve aVU-4 yönünden cinsiyetler arası anlamlı fark bulunmuş olup ($p<0.05$) diğer parametreler yönünden anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0.05$)(Tablo 4.4) (Grafik 4.3).

4.2.2. Corpus callosum ölçümlerinin evrelere göre karşılaştırılması

Alzheimer hastalık evrelerine göre CC'ye ait ölçüm yapılan parametrelerde One-way ANOVA testi kullanıldı (Tablo 4.5).

Tüm hastaların CCY ve bBBS parametrelerinde erken evreden ağır evreye geçerken kademeli bir artış gözlenmesine rağmen CCG, CCG/CCU, CCG/CCY, GG1, bGG2, GMAX, BSGMAX, SGMAX/CCU, aSG1, aSG2 ve VU-4 parametrelerinde kademeli bir azalma görülmüştür.

Tüm hastaların CC'ye ait ölçümleri evrelere göre karşılaştırıldığında CCG, CCG/CCU, aGG1, aGMAX, bSGMAX ve aSGMAX/CCU yönünden evreler arası istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuş olup ($p<0.05$) diğer parametreler yönünden anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0.05$)(Tablo 4.5).

4.2.3. Corpus callosum ölçümlerinin hasta grubu ile kontrol grubuna göre karşılaştırılması

Corpus callosuma ait ölçümlerin hasta ve kontrol grubuna ait parametreleri independent student-t testi kullanılarak incelendi (Tablo 4.6)

Hem erkek hem de kadın hastalarda aBRG, aCCU/5 ve aRGMAX; sadece erkek hastalarda aVU-3; kadın hastalarda ise aCCY, aVU-2 ve aVU-4 ölçümleri kontrol grubuna göre daha büyük bulundu.

Hem erkek hemde kadın hastaların kontrol grupları karşılaştırıldığında aCCU/5 ve aCCG/CCU; sadece erkeklerde aSG2; kadınlarda ise aVU-2 parametreleri yönünden hasta grubu ile kontrol grubu arasında anlamlı farklılık

bulunmuştur ($p<0.05$). Diğer parametreler arasında ise anlamlı farklılık bulunamamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.6).

4.2.4. Corpus callosum'un ilk (b) ve son (a) MR görüntülerinden elde edilen verilerin farkının karşılaştırılması

İlk MR görüntüsüne ait CC ölçümleri (b) ile son MR görüntüsüne ait CC ölçümleri (a) pair sample t testi ile karşılaştırıldı (Tablo 4.7)

Cinsiyet ayrımı yapılmadan ilk ve son görüntüleri karşılaştırıldığında GMAX, SG1, SG2 ve BBS parametreleri arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0.05$). Diğer parametrelerin ölçümlerinde ise anlamlı farklılık bulunamamıştır ($p>0.05$).

4.2.5. Corpus callosum'un erkek ve kadın hastalarda ilk (b) ve son (a) MR görüntülerinden elde edilen verilerinin farkının karşılaştırılması

Cinsiyetlere ait ilk MR görüntülerine ait CC ölçümleri (b), son MR görüntülerine ait CC ölçümleri (a) arasındaki farklar independent student t testi ile karşılaştırıldı (Tablo 4.8) (Grafik 4.8).

Hem erkek hastalarda hem de kadın hastalarda fCCY, fCCU/3 ve fCCG/CCY pozitif yönde artış; fCCG, fGG1, fGG2, fBBG, fRGMAX, fGMAX, fSGMAX, fSGMAX/CCU, fSG1, fSG2 ve fBBS negatif yönde bir azalış olmasına rağmen hiçbir parametrede istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunamamıştır ($p>0.05$)(Tablo 4.8).

4.2.6. Corpus callosum'un evrelere göre ilk (b) ve son (a) MR görüntülerinden elde edilen verilerinin farkının karşılaştırılması

Evrelere göre ilk MR görüntülerine ait CC ölçümleri (b), son MR görüntülerine ait CC ölçümleri (a) arasındaki farklar One-way ANOVA testi ile karşılaştırıldı (Tablo 4.9) (Grafik 4.9).

Erken evreden orta evreye, orta evreden ağır evreye geçiş sırasında fCCU, fCCU/3, fCCU/5, fCCG/CCY parametreler pozitif yönde kademeli olarak artış gösterirken; fCCG, fGG2, fRGMAX, fGMAX, fSGMAX, fSGMAX/CCU, fSG1, fSG2 ve fBBS parametreleri ise negatif yönde kademeli olarak azalış göstermektedirler. Parametreler arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0.05$).

4.2.7. Corpus callosum ölçümlerinin korelasyon ilişkisi

CC'nin ölçüm parametrelerinin korelasyon ilişkisi Tablo 4.38 gösterilmiştir. Yaş ile son MR görüntülerinden alınan BBS, SG2, SG1, GMAX, GG2, GG1,

CCG/CCY, CCG/CCY, CCG parametrelerinde negatif yönde güçlü bir ilişki var iken GMİN arasında negatif zayıf bir ilişki ayrıca CCU/5 arasında pozitif güçlü bir ilişki bulunmuştur.

SG1 yaş ile negatif yönde, CCU, CCU/3, CCG, CCG/CCU, CCG/CCY, CCG/CCY,GG1, GG2, GMAX, SGMAX ve SGMAX/CCU arasında ise pozitif yönde güçlü bir ilişki bulunmuştur. CCG ölçümlerinde yaş ile negatif yönde; BBS, SG2, SG1, SGMAX/CCU, SGMAX, GMİN, GMAX, RGMAX, BBG, GG2, GG1, CCG/CCY, CCG/CCU ölçümlerinde ise pozitif yönde güçlü bir ilişki bulunmuştur.

4.2.8. Corpus callosum ölçümlerinin regresyon analizi

Alzheimer hastalık evresini CCG %10.5 negatif yönde açıklamaktadır. CCG ile Alzheimer evreleri arasındaki regresyon formülü ise aşağıdaki şekildedir.

$$CCG=6.974-0.599*Alzheimer\ evresi$$

Alzheimer hastalık evresini CCG/CCU oranı %10.5 negatif yönde açıklamaktadır. CCG/CCU oranı ile Alzheimer evreleri arasındaki regresyon formülü ise aşağıdaki şekildedir.

$$CCG/CCU =0.098-(0.009*Alzheimer\ evresi).$$

Alzheimer hastalık evresini GG1 oranı %10.1 negatif yönde açıklamaktadır. GG1 oranı ile Alzheimer evreleri arasındaki regresyon formülü ise aşağıdaki şekildedir.

$$GG1=11.211-(0.748*Alzheimer\ evresi).$$

Alzheimer hastalık evresini SGMAX/CCU oranı %0.76 negatif yönde açıklamaktadır. SGMAX/CCU oranı ile Alzheimer evreleri arasındaki regresyon formülü ise aşağıdaki şekildedir.

$$SGMAX/CCU =0.172-(0.008*Alzheimer\ evresi).$$

Tablo 4. 4. Tüm, kadın ve erkek hastalarda CC ölçümlerinin ortalama (Ort), standart sapma (SS), birey sayısı (n) ve p değerleri ($p<0.05$)(mm).

Parametreler	TÜM HASTALAR		ERKEK HASTALAR		KADIN HASTALAR		p
	n	Ort±SS	n	Ort±SS	n	Ort±SS	
Yaş	80	73.09±7.85	40	73.28±7.09	40	72.9±8.62	0.832
aCCU	80	71.73±5.24	40	72.87±5.12	40	70.58±5.17	0.050
bCCU	41	71.9±5.37	24	72.96±5.36	17	70.41±5.18	0.135
aCCY	80	28.31±3.93	40	29.84±3.76	40	26.78±3.51	0.000
bCCY	41	28.34±4.57	24	29.42±4.26	17	26.83±4.67	0.079
aCCU/3	80	23.91±1.75	40	24.29±1.71	40	23.53±1.72	0.050
bCCU/3	41	23.31±3.36	24	23.19±4.18	17	23.47±1.73	0.774
aCCU/5	80	14.35±1.05	40	14.57±1.02	40	14.12±1.03	0.050
bCCU/5	41	14.38±1.07	24	14.59±1.07	17	14.08±1.04	0.134
aCCG	80	5.93±1.54	40	5.89±1.47	40	5.96±1.63	0.857
bCCG	41	6.03±1.33	24	5.93±1.37	17	6.16±1.3	0.596
aCCG/CCU	80	0.08±0.02	40	0.08±0.02	40	0.08±0.02	0.666
bCCG/CCU	41	0.08±0.02	24	0.08±0.02	17	0.09±0.02	0.395
aCCG/CCY	80	0.01±0.04	40	0.02±0.05	40	0.003±0.0009	0.094
bCCG/CCY	41	0.01±0.04	24	0.02±0.05	17	0.003±0.0009	0.175
aGG1	80	9.9±1.96	40	9.78±1.99	40	10.02±1.95	0.590
bGG1	41	10.09±1.84	24	10.28±1.79	17	9.83±1.94	0.450
aGG2	80	7.79±1.72	40	7.93±1.61	40	7.65±1.84	0.474
bGG2	41	8.31±1.78	24	8.55±1.83	17	7.98±1.7	0.305
aBBG	80	8.76±2.07	40	9.36±2.32	40	8.16±1.58	0.009
bBBG	41	8.89±1.91	24	9.33±1.79	17	8.28±1.96	0.090
aBRG	80	7.84±2.49	40	8.35±2.88	40	7.33±1.94	0.069
bBRG	41	7.76±2.42	24	7.65±2.59	17	7.92±2.23	0.722
aRGMAX	80	3.5±2.46	40	3.72±3.26	40	3.29±1.23	0.444
bRGMAX	41	3.5±1.33	24	3.67±1.37	17	3.27±1.28	0.343
aGMAX	80	4.64±1.32	40	4.67±1.25	40	4.6±1.4	0.811
bGMAX	41	5.17±1.08	24	5.15±1.04	17	5.21±1.17	0.866
aGMİN	80	5±1.69	40	5.03±1.68	40	4.96±1.72	0.846
bGMİN	41	5.43±2.27	24	5.33±2.29	17	5.57±2.3	0.750
aSGMAX	80	11.29±1.98	40	11.24±2.13	40	11.34±1.85	0.826
bSGMAX	41	11.82±1.67	24	11.73±1.76	17	11.95±1.57	0.671
aSGMAX/CCU	80	0.16±0.02	40	0.16±0.03	40	0.16±0.02	0.384
bSGMAX/CCU	41	0.17±0.02	24	0.16±0.02	17	0.17±0.02	0.141
aSG1	80	11±2.09	40	10.87±1.77	40	11.13±2.39	0.586
bSG1	41	11.95±1.61	24	11.62±1.72	17	12.4±1.38	0.117
aSG2	80	8.83±1.61	40	8.78±1.71	40	8.87±1.51	0.805
bSG2	41	9.72±2.06	24	9.97±2.15	17	9.36±1.94	0.345
aBBS	80	8.17±3.06	40	8.35±3.18	40	7.99±2.97	0.595
bBBS	41	9.87±3.47	24	9.69±3.5	17	10.11±3.51	0.710
aVU-1	80	30.33±3.73	40	31.55±3.82	40	29.12±3.24	0.030
bVU-1	41	30.74±7.1	24	32.24±8.68	17	28.61±3.09	0.069
aVU-2	80	37.89±4.55	40	39.68±3.77	40	36.11±4.6	0.000
bVU-2	41	38.8±4.82	24	40.37±4.68	17	36.59±4.21	0.010
aVU-3	80	41.14±4.26	40	41.62±4.5	40	40.67±4.01	0.325
bVU-3	41	41.75±9.11	24	43.62±11.04	17	39.11±4.42	0.080
aVU-4	80	49.92±6.43	40	52.66±6.34	40	47.18±5.31	0.000
bVU-4	41	50.36±5.98	24	51.81±6.44	17	48.32±4.71	0.052

Tablo 4. 5. Tüm hastalarda CC ölçümlerinin evrelere göre ortalama (Ort), standart sapma(SS), birey sayısı (n), F ve p değerleri (p<0.05) (mm).

Parametreler	Erken evre		Orta evre		Ağır evre		P
	n	Ort±SS	n	Ort±SS	n	Ort±SS	
Yaş	40	73.13±6.45	20	71.55±7.76	20	74.55±10.28	0.487
aCCU	40	72.12±4.6	20	70.76±5.09	20	71.91±6.6	0.633
bCCU	17	72.95±5.14	12	70.62±4.99	12	71.7±6.17	0.523
aCCY	40	28.04±4.13	20	28.41±3.61	20	28.76±3.98	0.795
bCCY	17	28.1±4.76	12	28.41±3.99	12	28.63±5.18	0.954
aCCU/3	40	24.04±1.53	20	23.59±1.69	20	23.97±2.2	0.634
bCCU/3	17	22.73±4.76	12	23.54±1.67	12	23.9±2.06	0.638
aCCU/5	40	14.42±0.92	20	14.15±1.02	20	14.38±1.32	0.631
bCCU/5	17	14.59±1.03	12	14.13±1	12	14.34±1.23	0.525
aCCG	40	6.39±1.57	20	5.73±1.21	20	5.2±1.53	0.014
bCCG	17	6.41±1.24	12	6.39±1.26	12	5.11±1.15	0.014
aCCG/CCU	40	0.09±0.02	20	0.08±0.02	20	0.07±0.02	0.014
bCCG/CCU	17	0.09±0.02	12	0.09±0.02	12	0.07±0.02	0.019
aCCG/CCY	40	0.02±0.05	20	0.003±0.001	20	0.003±0.001	0.205
bCCG/CCY	17	0.02±0.06	12	0.003±0.008	12	0.003±0.008	0.221
aGG1	40	10.37±1.73	20	10.1±1.62	20	8.78±2.32	0.009
bGG1	17	10.85±1.72	12	9.91±1.33	12	9.21±2.12	0.052
aGG2	40	7.9±1.5	20	8.18±1.58	20	7.17±2.15	0.152
bGG2	17	8.34±2.03	12	8.31±1.4	12	8.28±1.88	0.997
aBBG	40	8.98±2.08	20	8.41±1.73	20	8.66±2.37	0.588
bBBG	17	8.97±1.99	12	8.64±1.68	12	9.03±2.14	0.866
aBRG	40	7.66±2.32	20	8.79±3.24	20	7.26±1.7	0.124
bBRG	17	7.79±2.97	12	8.83±2	12	6.64±1.35	0.082
aRGMAX	40	3.85±3.18	20	3.04±1.21	20	3.28±1.56	0.442
bRGMAX	17	3.38±1.45	12	3.23±0.94	12	3.95±1.49	0.378
aGMAX	40	4.93±1.18	20	4.63±1.38	20	4.05±1.38	0.050
bGMAX	17	5.55±1.14	12	5.09±0.89	12	4.73±1.06	0.125
aGMİN	40	5.14±1.63	20	5.17±2.19	20	4.52±1.15	0.347
bGMİN	17	5.36±1.89	12	5.21±1.24	12	5.75±3.44	0.840
aSGMAX	40	11.8±2.1	20	10.97±1.77	20	10.57±1.72	0.051
bSGMAX	17	12.6±1.7	12	11.41±1.43	12	11.13±1.5	0.035
aSGMAX/CCU	40	0.16±0.03	20	0.16±0.03	20	0.15±0.02	0.048
bSGMAX/CCU	17	0.17±0.02	12	0.16±0.02	12	0.16±0.01	0.074
aSG1	40	11.21±1.93	20	11.34±1.61	20	10.24±2.66	0.165
bSG1	17	12.38±1.68	12	11.72±1.65	12	11.56±1.46	0.342
aSG2	40	9.13±1.28	20	8.77±1.66	20	8.28±2.02	0.151
bSG2	17	10.14±2.25	12	8.87±1.48	12	9.96±2.2	0.238
aBBS	40	8.41±3.23	20	7.85±2.78	20	8±3.11	0.775
bBBS	17	9.65±3.42	12	9.92±3.22	12	10.11±4.03	0.941
aVU-1	40	30.26±4.1	20	29.13±2.71	20	31.69±3.54	0.093
bVU-1	17	29.72±4.38	12	29.26±3.33	12	33.66±11.45	0.240
aVU-2	40	37.95±4.62	20	38.07±4.89	20	37.61±4.28	0.947
bVU-2	17	37.85±5.09	12	39.65±5.4	12	39.3±3.89	0.572
aVU-3	40	41.22±3.69	20	39.81±4.14	20	42.33±5.19	0.174
bVU-3	17	41.47±4.41	12	38.97±4.16	12	44.92±15.38	0.281
aVU-4	40	50.09±6.94	20	49.93±5.95	20	49.58±6.13	0.961
bVU-4	17	50.34±6.05	12	49.58±6.51	12	51.16±5.74	0.819

Tablo 4. 6. Erkek ve kadın hastalar ile kontrol grubundaki bireylerin CC ölçümlerinin ortalama (Ort), standart sapma (SS), birey sayısı (n) ve p değerleri (p<0.05) (mm).

Parametreler	ERKEK					KADIN				
	Hasta grubu		Kontrol grubu			Hasta grubu		Kontrol grubu		
	n	Ort±SS	p	n	Ort±SS	n	p			
Yaş	40	73.28±7.09	10	70.7±11.61	0.516	40	72.9±8.62	10	70.2±15.16	0.079
aCCU	40	72.87±5.12	10	73.92±6	0.622	40	70.58±5.17	10	73.02±5.88	0.252
aCCY	40	29.84±3.76	10	30.2±2.86	0.745	40	26.78±3.51	10	25.42±2.4	0.166
aCCU/3	40	24.29±1.71	10	24.64±2	0.620	40	23.53±1.72	10	24.34±1.96	0.253
aCCU/5	40	14.57±1.02	10	10.07±0.96	0.000	40	14.12±1.03	10	8.48±0.8	0.000
aCCG	40	5.89±1.47	10	6.54±1.57	0.260	40	5.96±1.63	10	6.65±1.37	0.189
aCCG/CCU	40	0.08±0.02	10	0.09±0.03	0.451	40	0.08±0.02	10	0.09±0.02	0.260
aCCG/CCY	40	0.02±0.05	10	0.22±0.07	0.000	40	0.003±0.0009	10	0.27±0.06	0.000
aGG1	40	9.78±1.99	10	10.25±2.85	0.633	40	10.02±1.95	10	11.86±2.24	0.034
aGG2	40	7.93±1.61	10	8.7±2.39	0.356	40	7.65±1.84	10	8.09±0.9	0.287
aBBG	40	9.36±2.32	10	10.1±2.06	0.335	40	8.16±1.58	10	8.29±1.7	0.820
aBRG	40	8.35±2.88	10	7.21±1.16	0.059	40	7.33±1.94	10	7.06±1.28	0.598
aRGMAX	40	3.72±3.26	10	3.67±1.29	0.942	40	3.29±1.23	10	3.06±0.42	0.345
aGMAX	40	4.67±1.25	10	5.07±1.31	0.397	40	4.6±1.4	10	4.97±1.06	0.375
aGMİN	40	5.03±1.68	10	5.4±1.82	0.570	40	4.96±1.72	10	5.29±0.99	0.429
aSGMAX/CCU	40	0.16±0.03	10	0.17±0.02	0.116	40	0.16±0.02	10	0.17±0.02	0.157
aSG1	40	10.87±1.77	10	11.78±1.44	0.108	40	11.13±2.39	10	12.4±2.33	0.146
aSG2	40	8.78±1.71	10	10.08±0.9	0.003	40	8.87±1.51	10	9.96±2.68	0.242
aBBS	40	8.35±3.18	10	8.91±1.77	0.469	40	7.99±2.97	10	9.46±2.26	0.102
aVU-1	40	31.55±3.82	10	31.75±11.99	0.961	40	29.12±3.24	10	30.23±4.07	0.436
aVU-2	40	39.68±3.77	10	41.64±4.75	0.247	40	36.11±4.6	10	32.77±3.79	0.030
aVU-3	40	41.62±4.5	10	40.8±4.71	0.631	40	40.67±4.01	10	42.57±4.23	0.222
aVU-4	40	52.66±6.34	10	53.09±4.19	0.799	40	47.18±5.31	10	44.65±6.32	0.265

Tablo 4. 7. Tüm hastaların birinci ve ikinci beyin MR çekimlerinde CC'a ait parametrelerin karşılaştırılması t ve p değerleri ($p < 0.05$) (mm).

Parametreler	t	p
aCCU - bCCU	0.32	0.752
aCCY - bCCY	1.79	0.081
aCCU/3 - bCCU/3	1.49	0.145
aCCU/5 - bCCU/5	0.32	0.750
aCCG - bCCG	-1.22	0.229
aCCG/CCU - bCCG/CCU	-1.27	0.212
aCCG/CCY - bCCG/CCY	0.46	0.649
aGG1 - bGG1	-0.91	0.367
aGG2 - bGG2	-1.79	0.081
aBBG - bBBG	-1.35	0.186
aBRG - bBRG	1.13	0.264
aRGMAX - bRGMAX	-1.63	0.110
aGMAX - bGMAX	-3.11	0.003
aGMİN - bGMİN	-0.96	0.343
aSGMAX - bSGMAX	-1.89	0.066
aSGMAX/CCU - bSGMAX/CCU	-2.05	0.047
aSG1 - SG1b	-2.19	0.034
aSG2 - bSG2	-2.29	0.027
aBBS - bBBS	-2.09	0.043
aVU-1 - bVU-1	-0.12	0.908
aVU-2 - bVU-2	-0.29	0.770
aVU-3 - bVU-3	-0.39	0.696
aVU-4 - bVU-4	0.56	0.582

Tablo 4. 8. Erkek ve kadın hastaların CC parametrelerindeki ortalama değışimin cinsiyete göre ortalama (Ort), standart sapma (SS), birey sayısı (n), F ve p değęerleri ($p<0.05$) (mm).

Parametreler	ERKEK		KADIN		ERKEK-KADIN	
	n	Ort±SS	n	Ort±SS	F	p
fCCU	24	-0.02±2.6	17	0.34±2.65	0.386	0.661
fCCY	24	0.82±2.99	17	0.67±2.36	0.993	0.857
fCCU/3	24	1.12±3.86	17	0.11±0.88	2.997	0.230
fCCU/5	24	-0.01±0.52	17	0.07±0.53	0.405	0.656
fCCG	24	-0.24±1.37	17	-0.3±1.43	0.423	0.895
fCCGCCU	24	0.002±0.02	17	-0.01±0.02	0.022	0.692
fCCG/CCY	24	0.001±0.01	17	0.002±0.0006	2.163	0.538
fGG1	24	-0.37±1.85	17	-0.04±1.32	1.334	0.518
fGG2	24	-0.52±1.76	17	-0.56±2.17	1.018	0.941
fBBG	24	-0.25±1.58	17	-0.46±1.68	0.168	0.678
fBRG	24	1.05±3.29	17	-0.2±2.47	0.035	0.173
fRGMAX	24	-0.47±1.73	17	-0.27±1.18	3.177	0.652
fGMAX	24	-0.4±1.31	17	-0.76±0.77	3.339	0.276
fGMİN	24	0.002±0.02	17	-0.98±2.48	0.142	0.250
fSGMAX	24	-0.59±2.23	17	-0.59±1.66	0.448	0.994
fSGMAX/CCU	24	-0.01±0.03	17	-0.01±0.02	0.668	0.965
fSG1	24	-0.62±1.77	17	-0.86±2.56	2.396	0.750
fSG2	24	-1.07±2.6	17	-0.66±2.48	0.000	0.612
fBBS	24	-0.75±4.28	17	-2.07±3.52	0.298	0.285
fVU-1	24	-0.93±6.73	17	1.09±1.7	2.326	0.171
fVU-2	24	-0.5±3.97	17	0.28±3.72	0.004	0.525
fVU-3	24	-1.92±10.88	17	1.42±3.59	1.502	0.172
fVU-4	23	0.95±6.14	17	-0.21±4.03	1.688	0.475

Tablo 4. 9. CC ölçümlerine ait parametrelerin evrelere göre hastaların birinci ve ikinci beyin MR çekimlerinin farklarının ortalama (Ort), standart sapma (SS), birey sayısı (n), F ve p değerleri ($p<0.05$) (mm).

Parametreler	Erken evre		Orta evre		Ağır evre		Gruplar arası	
	n	Ort±SS	n	Ort±SS	n	Ort±SS	F	p
fCCU	17	0.05±2.55	12	0.002±3.39	12	0.37±1.86	0.07	0.933
fCCY	17	0.65±2.87	12	0.59±2.83	12	1.08±2.58	0.12	0.891
fCCU/3	17	1.6±4.49	12	0±1.13	12	0.12±0.62	1.33	0.277
fCCU/5	17	0.01±0.51	12	0.002±0.68	12	0.07±0.37	0.07	0.931
fCCG	17	-0.03±0.95	12	-0.84±1.68	12	-0.02±1.5	1.51	0.235
fCCG/CCU	17	0.0001±0.01	12	-0.01±0.02	12	0.001±0.02	1.55	0.225
fCCG/CCY	17	0.001±0.01	12	0.004±0.0007	12	0.0001±0.0006	0.29	0.750
fGG1	17	0.04±1.33	12	-0.17±1.43	12	-0.68±2.2	0.67	0.517
fGG2	17	-0.33±2.04	12	-0.23±1.7	12	-1.14±1.96	0.85	0.437
fBBG	17	0.05±1.69	12	-0.36±1.46	12	-0.87±1.6	1.17	0.323
fBRG	17	-0.02±2.61	12	0.9±4.37	12	0.95±1.78	0.48	0.622
fRGMAX	17	-0.13±1.69	12	-0.39±1.41	12	-0.75±1.41	0.56	0.576
fGMAX	17	-0.23±0.86	12	-0.58±0.86	12	-0.96±1.55	1.54	0.227
fGMİN	17	-0.05±2.03	12	0.18±2.81	12	-1.5±3.32	1.44	0.251
fSGMAX	17	-0.45±2.45	12	-0.66±1.72	12	-0.73±1.64	0.08	0.927
fSGMAX/CCU	17	-0.01±0.03	12	-0.01±0.02	12	-0.01±0.02	0.05	0.954
fSG1	17	-0.05±1.76	12	-0.32±1.9	12	-2.06±2.27	4.04	0.026
fSG2	17	-0.54±2.5	12	-0.34±2.47	12	-1.98±2.49	1.62	0.212
fBBS	17	-0.67±3.43	12	-1.69±3.73	12	-1.79±5.08	0.35	0.709
fVU-1	17	0.44±1.85	12	-0.02±3.11	12	-0.94±9.32	0.23	0.796
fVU-2	17	1.32±4.68	12	-0.82±2.73	12	-1.66±2.84	2.55	0.092
fVU-3	17	-0.51±3.43	12	0.14±3.56	12	-1.25±15.67	0.07	0.929
fVU-4	16	1.09±5.21	12	1.61±6.19	12	-1.53±4.31	1.25	0.297

4.3 Corpus Callosum Çevre Ölçümleri

Tablo 4. 10. CC çevre ölçüm yerleri.

CORPUS CALLOSUM ÇEVRE ÖLÇÜMLERİ (CC ÇEVRE ÖLÇÜMLERİ)	
PARAMETRELER	AÇIKLAMASI
FOU	Beyin uzunluğu
CCU/FOU	Corpus callosum uzunluğunun beyin uzunluğuna oranı
SGMAX/FOU	Maximum splenium genişliğinin beyin uzunluğuna oranı
V-TL	Beyin yüksekliği
CCV-KY	Corpus callosum'un en üst noktası (vertex) ile kortikal yüzey arası en yakın mesafe
Ö-KY	Corpus callosum'un en ön noktası ile kortikal yüzey arası en yakın mesafe.
Ö-F	Corpus callosum'un en ön noktası ile frontal kutup arası mesafe.
Ö-CA	Corpus callosum'un en ön noktası ile commissura anterior arası mesafe.
Ö-FO	Corpus callosum'un en ön noktası ile fornix ön kenarı arası mesafe.
A-KY	Corpus callosum'un en arka noktası ile kortikal yüzey arası en yakın mesafe.
A-O	Corpus callosum'un en arka noktasının oksipital kutba olan uzaklığı.
Ö-V	Corpus callosum'un en ön noktası ile corpus callosum'un vertex'i arası mesafe.
V-CA	Corpus callosum'un vertex'i ile commissura anterior arası mesafe.
V-CP	Corpus callosum'un vertex'i ile commissura posterior arası mesafe.
A-V	Corpus callosum'un en arka noktası ile corpus callosum'un vertex'i arası mesafe.
CA-CP	Commissura anterior ile commissura posterior arası mesafe.
A-CP	Corpus callosum'un en arka noktası ile commissura posterior arası mesafe.
F-CA	Frontal kutup ile commissura anterior arası mesafe.
O-CP	Oksipital kutup ile commissura posterior arasındaki mesafe.
S-CS	Splenium'un en alt noktası ile colliculus superior üst noktası arası mesafe.
S-T	Splenium-tegmentum arası mesafe.
a	Son MR görüntülerinde elde edilen veriler
b	İlk MR görüntülerinde elde edilen veriler

4.3.1. Corpus callosum çevre ölçümlerinin cinsiyete göre karşılaştırılması

Alzheimer hastalarında CC çevre ölçümlerinin cinsiyete göre karşılaştırılmasında independent student-t testi kullanıldı (Tablo 4.11) (Grafik 4.4).

Corpus callosumun çevre ölçümlerine baktığımız zaman aSGMAX/FOU, CCV-KY, bÖ-F, bÖ-CA, bA-V, aA-CP, CA-CP ve aF-CA verilerinin dışında erkeklerde diğer tüm parametreler kadın hastalara göre daha büyüktür (Tablo 4.11).

Erkek ve kadın hastalarda CC'nin çevre oluşumlarına ait ölçümler karşılaştırıldığında aFOU, bÖ-FO, A-KY, bÖ-V, V-CA, bV-CP ve aA-V yönünden cinsiyetler arası anlamlı farklılık bulunmuş olup ($p<0.05$) diğer parametreler yönünden anlamlı farklılık bulunamamıştır ($p>0.05$)(Tablo 4.11).

4.3.2. Corpus callosum çevre ölçümlerinin evrelere göre karşılaştırılması

Alzheimer hastalık evrelerine göre CC çevre ölçümü yapılan parametrelerde One-way ANOVA testi kullanıldı (Tablo 4.12).

Tüm hastaların aFOU, aA-O, V-CP, bCA-CP ve bS-SC parametrelerinde erken evreden ağır evreye geçerken kademeli olarak bir artış gözlenirken; SGMAX/FOU, bCCV-KY, aÖ-F ve bÖ-CA ise kademeli olarak bir azalma görülmüştür.

Tüm hastaların CC çevre ölçümleri evrelere göre karşılaştırıldığında aSGMAX/FOU ve aCCV-KY yönünden evreler arasında anlamlı fark bulunmuştur ($p<0.05$). Diğer parametrelerde ise anlamlı fark bulunamamıştır ($p>0.05$)(Tablo 4.12).

4.3.3. Corpus callosum çevre ölçümlerinin hasta grubu ile kontrol grubuna göre karşılaştırılması

CC çevre ölçümlerinin hasta ve kontrol grubuna ait parametreleri independent student-t testi kullanılarak incelendi (Tablo 4.13).

Hem erkek hastalarda hem de kadın hastalarda A-KY,V-CP,A-V,CA-CP sadece erkek hastalarda CCU/FOU, A-O, S-SC ve S-T; kadın hastalarda ise Ö-KY, Ö-F, V-CA ve F-CA parametreleri kontrol grubuna göre daha büyük bulundu.

Hem erkek hem de kadın hastaların son ölçümleri ile kontrol grubu karşılaştırıldığında A-CP ve CA-CP; sadece erkeklerde F-CA; kadınlarda ise A-O yönünden hasta grubu ile kontrol grubu arası anlamlı fark bulunmuştur ($p<0.05$). Diğer parametreler arasında anlamlı farklılık bulunamamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.13).

4.3.4. Corpus callosum çevre ölçümlerinin ilk (b) ve son (a) MR görüntülerinden elde edilen verilerin farkının karşılaştırılması

İlk MR görüntüsüne ait CC çevre ölçümleri (b), son MR görüntüsüne ait CC çevre ölçümleri (a) pair sample t testi ile karşılaştırıldı (Tablo 4.14).

Cinsiyet ayrımı yapılmadan ilk ve son görüntüleri karşılaştırıldığında Ö-FO ve A-KY parametreleri arasında anlamlı fark bulunmuştur ($p<0.05$). Diğer parametreler arasında anlamlı farklılık bulunamamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.14).

4.3.5. Corpus callosum çevre ölçümlerinin erkek ve kadın hastalarda ilk (b) ve son (a) MR görüntülerinden elde edilen verilerinin farkının karşılaştırılması

Cinsiyetlere göre ilk MR görüntülerine ait CC çevre ölçümleri (b), son MR görüntülerine ait CC çevre ölçümleri (a) arasındaki farklar independent student t testi ile karşılaştırıldı (Tablo 4.15). Hem erkek hastalarda hem de kadın hastalarda fCCU/FOU, fV-TL, fCCV-KY, fA-O ve fV-CA pozitif yönde artış; fÖ-CA, fÖ-FO, fA-KY ve fO-CP parametrelerinde ise negatif yönde bir azalış göstermiştir. fA-CP'de ise istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p<0.05$) (Tablo 4.15) (Grafik 4.10).

4.3.6. Corpus callosum çevre ölçümlerinin evrelere göre ilk (b) ve son (a) MR görüntülerinden elde edilen verilerinin farkının karşılaştırılması

Evrelere göre ilk MR görüntülerine ait CC çevre ölçümleri (b), son MR görüntülerine ait CC çevre ölçümleri (a) arasındaki farklar One-way ANOVA testi ile karşılaştırıldı (Tablo 4.16). Erken evreden orta evreye, orta evreden ağır evreye geçiş sırasında fCCU/FOU pozitif yönde kademeli olarak artış gösterirken; fÖ-KY pozitif yönde kademeli olarak azalmıştır. fV-CA ise negatif yönde kademeli olarak azalış göstermektedirler (Grafik 4.11).

4.3.7. Corpus callosum çevre ölçümlerinin korelasyon ilişkisi

Corpus callosum çevre ölçüm parametrelerinin korelasyon ilişkisi Tablo 4.39 gösterilmiştir. Yaş ile son MR görüntülerinden alınan F-CA ve A-CP arasında negatif yönde güçlü bir ilişki var iken CA-CP arasında pozitif yönlü güçlü bir ilişki bulunmuştur. S-T, CCU/FOU, SGMAX/FOU, A-CP ve S-SC'de pozitif yönde güçlü bir ilişki bulunur iken Ö-KY ve F-CA 'da negatif yönde güçlü bir korelasyon ilişkisi bulundu.

4.3.8. Corpus callosum çevre ölçümlerinin regresyon analizi

Alzheimer hastalık evresini SGMAX/FOU %8.5 oranında negatif yönde açıklamaktadır. SGMAX/FOU oranı ile Alzheimer evreleri arasındaki regresyon formülü: $SGMAX/FOU = 0.082 - 0.005 * \text{Alzheimer evresi}$

Alzheimer hastalık evresini CCV-KY mesafesi %7.4 negatif yönde açıklamaktadır. CCV-KY mesafesi ile Alzheimer evreleri arasındaki regresyon formülü:

$$CCV-KY = 41.434 - (1.1195 * \text{Alzheimer evresi})$$



Tablo 4. 11. Tüm, kadın ve erkek hastalarda CC çevre ölçümlerinin ortalama (Ort), standart sapma (SS), birey sayısı (n) ve p değerleri (p<0.05) (mm).

Parametreler	Tüm hastalar		Erkek hastalar		Kadın hastalar		p
	n	Ort±SS	n	Ort±SS	n	Ort±SS	
aFOU	80	152.89±9.89	40	156.66±8.98	40	149.11±9.4	0.004
bFOU	41	153.81±8.37	24	156.89±7.79	17	149.48±7.32	0.301
aCCU/FOU	80	0.47±0.03	40	0.47±0.03	40	0.47±0.03	0.492
bCCU/FOU	41	0.47±0.03	24	0.47±0.03	17	0.47±0.03	0.826
aSGMAX/FOU	80	0.07±0.01	40	0.07±0.01	40	0.08±0.01	0.183
bSGMAX/FOU	41	0.08±0.01	24	0.08±0.01	17	0.08±0.01	0.097
aV-TL	80	99.07±6.95	40	100.36±6.15	40	97.78±7.52	0.096
bV-TL	41	100.05±5.25	24	101.18±5.37	17	98.46±4.77	0.957
aCCV-KY	80	39.34±3.67	40	39.32±3.67	40	39.36±3.71	0.103
bCCV-KY	41	38.6±4.24	24	37.66±3.84	17	39.92±4.52	0.466
aÖ-KY	80	33.56±6.08	40	34.05±6.85	40	33.06±5.23	0.897
bÖ-KY	41	33.15±3.77	24	33.22±4.2	17	33.07±3.18	0.300
aÖ-F	80	34.51±4.87	40	35.09±6.21	40	33.94±2.99	0.395
bÖ-F	41	35.76±6.97	24	34.85±3.5	17	37.06±10.05	0.385
aÖ-CA	80	28.22±4.78	40	28.69±5.07	40	27.75±4.49	0.991
bÖ-CA	41	29.68±5.84	24	29.68±3.75	17	29.7±8.06	0.219
aÖ-FO	80	30.5±4.06	40	31.06±4.72	40	29.94±3.24	0.258
bÖ-FO	41	32.58±5.28	24	33.3±6.38	17	31.57±3.06	0.008
aA-KY	80	42.3±4.42	40	43.59±4.33	40	41.01±4.17	0.020
bA-KY	41	43.71±6.11	24	45.56±5.73	17	41.1±5.82	0.000
aA-O	80	50.19±5.73	40	53.06±5.38	40	47.32±4.54	0.119
bA-O	41	49.87±7.43	24	51.29±8.44	17	47.86±5.31	0.463
aÖ-V	80	41.5±5.27	40	41.93±5.65	40	41.06±4.88	0.149
bÖ-V	41	40.02±6	24	41.13±6.4	17	38.46±5.17	0.021
aV-CA	80	31.94±4.59	40	33.12±3.61	40	30.77±5.17	0.001
bV-CA	41	32.24±4.47	24	34.09±3.8	17	29.62±4.09	0.000
aV-CP	80	34.62±4.56	40	36.69±4.45	40	32.55±3.69	0.054
bV-CP	41	34.54±4.67	24	35.74±4.34	17	32.85±4.72	0.009
aA-V	80	38.27±5.71	40	39.92±5.21	40	36.61±5.76	0.009
bA-V	41	38.43±6.84	24	37.93±7.94	17	39.14±5.02	0.555
aA-CP	80	18.25±3.85	40	17.62±3.75	40	18.87±3.9	0.149
bA-CP	41	19.5±4.16	24	20.03±4.85	17	18.74±2.9	0.292
aCA-CP	80	30.33±6.66	40	30.06±4.62	40	30.59±8.26	0.726
bCA-CP	41	29.17±5.81	24	28.89±6.2	17	29.58±5.36	0.705
aO-CP	80	63.81±8.17	40	65.27±9.83	40	62.35±5.83	0.111
bO-CP	41	66.12±5.73	24	67.35±5.4	17	64.38±5.89	0.109
aF-CA	80	57.32±7.08	40	56.94±7.84	40	57.69±6.32	0.643
bF-CA	41	57.82±4.67	24	58.17±4.31	17	57.34±5.22	0.597
aS-SC	80	7.33±2.66	40	7.67±3.12	40	6.98±2.09	0.251
bS-SC	41	6.93±1.77	24	6.94±2.09	17	6.92±1.23	0.974
aS-T	80	16.51±5.28	40	16.89±6.29	40	16.13±4.08	0.525
bS-T	41	16.34±3.92	24	16.06±3.77	17	16.73±4.19	0.601

Tablo 4. 12. Tüm hastalarda CC çevre ölçümlerinin evrelere göre ortalama (Ort), standart sapma (SS), birey sayısı (n) ve p değerleri (p<0.05) (mm).

Parametreler	Erken evre		Orta evre		Ağır evre		p
	n	Ort±SS	n	Ort±SS	n	Ort±SS	
aFOU	40	152.39±9.11	20	153±10.97	20	153.78±10.72	0.878
bFOU	17	154.58±8.49	12	152.87±8.07	12	153.68±9.09	0.869
aCCU/FOU	40	0.48±0.03	20	0.46±0.02	20	0.47±0.04	0.341
bCCU/FOU	17	0.47±0.03	12	0.46±0.02	12	0.47±0.04	0.730
aSGMAX/FOU	40	0.08±0.01	20	0.07±0.01	20	0.07±0.01	0.027
bSGMAX/FOU	17	0.08±0.01	12	0.07±0.01	12	0.07±0.01	0.093
aV-TL	40	98.47±6.62	20	99.71±6.43	20	99.63±8.23	0.745
bV-TL	17	99.6±5.12	12	100.98±5.68	12	99.76±5.33	0.773
aCCV-KY	40	39.9±3.65	20	40.41±3.64	20	37.17±2.91	0.007
bCCV-KY	17	39.78±4.73	12	38.77±2.46	12	36.74±4.55	0.163
aÖ-KY	40	34.02±7.38	20	34.38±4.56	20	31.8±4.09	0.326
bÖ-KY	17	33.76±3.14	12	34.02±4.18	12	31.42±3.89	0.165
aÖ-F	40	35.17±6.05	20	34.54±2.43	20	33.18±3.88	0.334
bÖ-F	17	35.46±3.03	12	34.24±4.14	12	37.72±11.81	0.473
aÖ-CA	40	27.75±3.92	20	29.4±4.93	20	27.98±6.09	0.441
bÖ-CA	17	30.61±7.88	12	29.89±3.79	12	28.17±3.94	0.546
aÖ-FO	40	30.47±3.83	20	30.86±3.93	20	30.21±4.78	0.881
bÖ-FO	17	32.1±4.08	12	33±7.25	12	32.85±4.9	0.889
aA-KY	40	42.17±4.07	20	43.25±4.79	20	41.6±4.76	0.488
bA-KY	17	43.11±5.53	12	45.03±5.05	12	43.24±7.95	0.684
aA-O	40	49.75±5.05	20	49.98±7.15	20	51.27±5.59	0.620
bA-O	17	49.81±7.07	12	49.95±9.01	12	49.88±6.82	0.999
aÖ-V	40	41.01±5.18	20	42.15±5.31	20	41.82±5.57	0.720
bÖ-V	17	40.77±5.99	12	37.87±6.37	12	41.12±5.55	0.338
aV-CA	40	31.4±4.57	20	32.61±5.37	20	32.38±3.81	0.562
bV-CA	17	30.99±4.29	12	33.33±4.25	12	32.91±4.86	0.324
aV-CP	40	33.89±4.68	20	34.54±4.42	20	36.16±4.28	0.190
bV-CP	17	33.12±4.32	12	35.31±4.97	12	35.8±4.7	0.255
aA-V	40	38.47±4.93	20	35.89±6.82	20	40.23±5.38	0.051
bA-V	17	38.96±5.18	12	37.05±9.55	12	39.06±6.05	0.717
aA-CP	40	18.28±4.03	20	19.43±4.05	20	17.01±2.99	0.140
bA-CP	17	19.11±2.51	12	20.68±5.45	12	18.85±4.67	0.506
aCA-CP	40	29.35±5.84	20	29.21±4.68	20	33.38±8.9	0.058
bCA-CP	17	27.22±4.54	12	29.85±6.85	12	31.27±5.88	0.163
aO-CP	40	63.85±9.54	20	64.69±7	20	62.87±6.31	0.784
bO-CP	17	66.04±5.33	12	66.47±5.83	12	65.88±6.62	0.968
aF-CA	40	56.14±7.79	20	59.19±5.98	20	57.8±6.43	0.275
bF-CA	17	59.17±5.3	12	56.53±3.89	12	57.22±4.27	0.287
aS-SC	40	7.23±3.19	20	6.99±1.71	20	7.86±2.29	0.561
bS-SC	17	6.6±1.38	12	7.03±1.65	12	7.3±2.35	0.576
aS-T	40	16.87±6.46	20	16±3.1	20	16.3±4.49	0.822
bS-T	17	16.67±3.28	12	16.08±4.4	12	16.13±4.52	0.906

Tablo 4. 13. Erkek-kadın hastalar ile kontrol grubundaki bireylerin CC çevre ölçümlerinin ortalama (Ort), standart sapma (SS), birey sayısı (n) ve p değerleri (p<0.05) (mm).

Parametreler	ERKEK					KADIN				
	Hasta grubu		Kontrol grubu			Hasta grubu		Kontrol grubu		
	n	Ort±SS	n	Ort±SS	p	n	Ort±SS	n	Ort±SS	p
aFOU	40	156.66±8.98	10	163.73±13.1	0.135	40	149.11±9.4	10	154.08±7.55	0.096
aCCU/FOU	40	0.47±0.03	10	0.45±0.04	0.386	40	0.47±0.02	10	0.47±0.03	1.000
aSGMAX/FOU	40	0.07±0.01	10	0.08±0.01	0.285	40	0.07±0.01	10	0.08±0.01	0.121
aV-TL	40	100.36±6.15	10	104.51±7.59	0.135	40	97.77±7.51	10	101.22±7.1	0.196
aCCV-KY	40	39.32±3.67	10	42.28±3.31	0.026	40	39.36±3.71	10	40.28±3.27	0.454
aÖ-KY	40	34.05±6.85	10	35.38±2.65	0.338	40	33.06±5.23	10	32.12±3.48	0.505
aÖ-F	40	35.09±6.21	10	37.36±2.04	0.060	40	33.94±2.99	10	33.23±1.83	0.348
aÖ-CA	40	28.69±5.07	10	29.87±3.61	0.409	40	27.75±4.49	10	33.17±17.13	0.347
aÖ-FO	40	31.06±4.72	10	33.06±4.3	0.216	40	29.94±3.24	10	31.44±4.27	0.319
aA-KY	40	43.59±4.33	10	43.47±3.22	0.927	40	41.01±4.17	10	40.33±3.39	0.596
aA-O	40	53.06±5.38	10	52.22±5.36	0.663	40	47.32±4.54	10	53.09±5.11	0.006
aÖ-V	40	41.93±5.65	10	44.7±5.07	0.153	40	41.06±4.88	10	44.48±7.41	0.193
aV-CA	40	33.12±3.61	10	39.91±12.12	0.112	40	30.77±5.17	10	29.17±4.21	0.320
aV-CP	40	36.69±4.45	10	34.95±4.88	0.322	40	32.55±3.69	10	30.53±2.76	0.071
aA-V	40	39.92±5.21	10	38.3±4.72	0.356	40	36.61±5.76	10	34.6±4.56	0.255
aA-CP	40	17.62±3.75	10	28.65±1.92	0.000	40	18.87±3.9	10	28.94±4.12	0.000
aCA-CP	40	30.06±4.62	10	17.48±2.41	0.000	40	30.59±8.26	10	19.26±2.75	0.000
aO-CP	40	65.27±9.83	10	67.39±6.13	0.403	40	62.35±5.83	10	64.96±4.54	0.144
aF-CA	40	56.94±7.84	10	62.71±4.68	0.007	40	57.69±6.32	10	57.69±5.82	0.999
aS-SC	40	7.67±3.12	10	6.35±1.97	0.110	40	6.98±2.09	10	7.35±1.94	0.606
aS-T	40	16.89±6.29	10	14.04±4.44	0.114	40	16.13±4.08	10	18.77±4	0.084

Tablo 4. 14. Corpus callosum'un çevre ölçümlerinin tüm hastalarda birinci ve ikinci MR çekimlerine ait parametrelerinin farklarının karşılaştırılması t ve p değerleri (p<0.05).

TÜM HASTALAR		
Parametreler	t	p
aFOU - bFOU	0.52	0.609
aCCU/FOU – bCCU/FOU	0.07	0.945
aSGMAX/FOU – bSGMAX/FOU	-1.75	0.088
aV-TL – bV-TL	1.12	0.268
aCCV-KY – CCV-KYb	1.59	0.120
aÖ-KY – bÖ-KY	0.79	0.432
aÖ-F – bÖ-F	-0.32	0.747
aÖ-CA – bÖ-CA	-0.98	0.332
aÖ-FO – bÖ-FO	-2.05	0.047
aA-KY – bA-KY	-2.15	0.037
aA-O – bA-O	0.37	0.711
aÖ-V – bÖ-V	1.45	0.154
aV-CA – bV-CA	-0.46	0.647
aV-CP – bV-CP	0.5	0.623
aA-V – bA-V	0.44	0.663
aA-CP – bA-CP	-0.83	0.410
aCA-CP – bCA-CP	0.61	0.546
aO-CP – bO-CP	-0.72	0.473
aF-CA – bF-CA	0.68	0.501
aS-SC – bS-SC	0.44	0.663
aS-T – bS-T	0.14	0.888

Tablo 4. 15. Corpus callosum çevre ölçümlerinin erkek ve kadın hastalarda birinci ve ikinci MR farklarına ait parametrelerin ortalama (Ort), standart sapma (SS), birey sayısı (n), F ve p değerleri (p<0.05) (mm).

Parametreler	Erkek		Kadın		Erkek-kadın	
	n	Ort±SS	n	Ort±SS	F	P
fFOU	24	-0.77±3.95	17	2.2±7.34	7.69	0.142
fCCU/FOU	24	0±0.02	17	0±0.03	4.55	0.314
fSGMAX/FOU	24	0±0.02	17	-0.01±0.01	0.01	0.722
fV-TL	24	0.13±5.56	17	2.17±5.49	0.15	0.250
fCCV-KY	24	1.42±3.5	17	0.15±3.74	0.3	0.279
fÖ-KY	24	1.57±8.56	17	-0.14±3.69	1.68	0.388
fÖ-F	24	0.98±7.72	17	-2.44±9.77	0.09	0.240
fÖ-CA	24	-1.16±4.69	17	-0.84±8.98	1.41	0.895
fÖ-FO	24	-2.2±6.06	17	-0.81±3.13	4.68	0.345
fA-KY	24	-2.14±4.7	17	-1.01±5.42	0.25	0.493
fA-O	24	0.71±6.33	17	-0.08±7.08	0.21	0.715
fÖ-V	24	1.02±6.22	17	1.4±3.42	2.84	0.805
fV-CA	24	-1.2±3.08	17	1.06±4.04	0.34	0.062
fV-CP	24	0.47±4.42	17	0.1±3.67	1.86	0.776
fA-V	24	2.55±7.9	17	-2.23±8.22	0.004	0.072
fA-CP	24	-2.11±4.98	16	1.77±4.19	0.08	0.012
fCA-CP	24	1.44±5.82	17	-0.27±9.81	2.62	0.527
fO-CP	24	-0.89±4.05	17	-0.08±6.05	6.11	0.633
fF-CA	24	-0.59±3.68	17	2.28±7.43	4.94	0.156
fS-SC	24	0.54±2.48	17	-0.41±1.42	0.38	0.132
fS-T	24	-0.07±3.63	17	0.31±4.82	0.19	0.785

Tablo 4. 16. Corpus callosum çevre ölçümlerinin evrelere göre hastaların birinci ve ikinci MR çekimlerinin farklarına ait parametrelerin ortalama (Ort), standart sapma (SS), birey sayısı (n), F ve p değerleri (p<0.05) (mm).

Parametreler	ERKEN EVRE		ORTA EVRE		AĞIR EVRE		GRUPLAR	
	n	Ort±SS	n	Ort±SS	n	Ort±SS	F	p
fFOU	17	0.75±4.28	12	-0.13±6.35	12	0.63±7.16	0.09	0.916
fCCU/FOU	17	0.002±0.02	12	0.002±0.02	12	0.03±0.03	0.07	0.930
fSGMAX/FOU	17	0.001±0.02	12	0.001±0.01	12	-0.01±0.01	0.04	0.957
fV-TL	17	1.57±5.02	12	-1.53±6.46	12	2.63±4.84	1.94	0.158
fCCV-KY	17	0.95±3.5	12	1.2±4.24	12	0.51±3.36	0.11	0.899
fÖ-KY	17	1.22±8.27	12	0.87±7.58	12	0.35±4.29	0.05	0.949
fÖ-F	17	1.82±8.38	12	-0.21±4.75	12	-3.87±11.33	1.56	0.224
fÖ-CA	17	-2.1±8.19	12	-0.33±6.61	12	-0.2±4.36	0.36	0.699
fÖ-FO	17	-0.72±3.78	12	-2.3±7.42	12	-2.22±3.86	0.45	0.641
fA-KY	17	-0.66±4.49	12	-3±3.44	12	-1.78±6.74	0.78	0.468
fA-O	17	0.46±6.17	12	-0.28±8.89	12	0.94±4.71	0.1	0.904
fÖ-V	17	-0.09±4.44	12	2.81±6.36	12	1.34±4.85	1.11	0.341
fV-CA	17	-0.37±2.95	12	-0.29±5.4	12	-0.09±2.51	0.02	0.981
fV-CP	17	-0.39±3.67	12	0.84±5.23	12	0.79±3.51	0.42	0.662
fA-V	17	0.16±4.67	12	-0.2±13.97	12	1.92±4.44	0.22	0.800
fA-CP	16	0.59±2.5	12	-0.93±7.74	12	-1.72±4.13	0.77	0.471
fCA-CP	17	0.61±6.59	12	0.25±7.2	12	1.37±9.89	0.06	0.939
fO-CP	17	1.55±3.82	12	-1.57±5.01	12	-2.52±5.43	3.05	0.059
fF-CA	17	-0.45±4.12	12	1.54±8.73	12	1.15±3.51	0.5	0.609
fS-SC	17	0.14±3.14	12	-0.06±1.2	12	0.36±0.83	0.11	0.895
fS-T	17	-0.92±4.44	12	-0.05±3.04	12	1.67±4.39	1.43	0.251

4.4. Corpus Callosum Alan Ölçümleri

Tablo 4. 17. Corpus callosum alan ölçüm yerleri.

CORPUS CALLOSUM ALAN ÖLÇÜMLERİ	
PARAMETRELER	AÇIKLAMASI
RA	Rostrum yüzey alanı.
GA	Genu yüzey alanı.
RGA	Rostral gövde yüzey alanı.
ÖOGA	Ön orta gövde yüzey alanı.
AOGA	Arkaorta gövde yüzey alanı.
IA	Isthmus yüzey alanı.
SA	Splenium yüzey alanı.
ALAN-1	Ön 1/3'lük total alan.
ALAN-2	Orta 1/3'lük total alan.
ALAN-3	Arka 1/3'lük total alan.
ALAN -4	Ön 1/2'lik total alan.
ALAN -5	Arka 1/2'lik total alan.
TCCA	Corpus callosum'un toplam yüzey alanı.
ST-SCA	Supratentorial-supracallosal alan.
TCCA/ST-SCA	Toplam corpus callosum alanının ve supratentorial-supracallosal alana oranlanması.
a	Son MR görüntülerinde elde edilen veriler
b	İlk MR görüntülerinde elde edilen veriler

4.4.1. Corpus callosum alan ölçümlerinin cinsiyete göre karşılaştırılması

Alzheimer hastalarında CC alan ölçümlerinin cinsiyete göre karşılaştırılmasında independent student-t testi kullanıldı (Tablo 4.18) (Grafik 4.5).

Corpus callosum'da alan ölçüm yapılan parametrelere baktığımız zaman aÖOGA, bIA, aALAN-1, aALAN-2, TCCA/ST-SCA verilerinin dışındaki tüm parametreler erkek hastalarda daha büyük bulunmuştur (Tablo 4.18).

Erkek ve kadın hastalarda CC'nin oluşumlarına ait alan ölçümleri karşılaştırıldığında aSA, aALAN-3, aALAN-5 ve aST-SCA yönünden cinsiyetler arasında anlamlı fark bulunmuştur ($p<0.05$). Diğer parametreler arasında anlamlı farklılık bulunamamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.18).

4.4.2. Corpus callosum alan ölçümlerinin evrelere göre karşılaştırılması

Alzheimer hastalık evrelerine göre CC'ye ait alan ölçümü yapılan parametrelerde One-way ANOVA testi kullanıldı (Tablo 4.19).

Tüm hastaların GA, bRGA, bÖOGA, bAOGA, bSA, ALAN-1, bALAN-2, ALAN3, ALAN-4, ALAN-5 ve aTCCA parametrelerinde erken evreden ağır evreye geçerken kademeli olarak bir azalma gözlenirken; diğer parametrelerde kademeli olarak bir artma görülmemiştir.

Tüm hastaların CC'ye ait alan ölçümlerinin evrelere göre karşılaştırılmasında anlamlı farklılık bulunamamıştır ($p>0.05$)(Tablo 4.19).

4.4.3. Corpus callosum alan ölçümlerinde hasta grubu ve kontrol grubunun karşılaştırılması

CC'nin alan ölçümlerinin hasta ve kontrol grubuna ait parametreleri independent student-t testi kullanılarak incelendi (Tablo 4.20).

Erkek hastalarda aRGA, aIA ve aALAN-1; kadın hastalarda ise aRA ölçümleri kontrol grubuna göre daha büyük bulunur iken diğer bütün parametrelerde küçük bulunmuştur.

Erkek hastaların son ölçümleri ile kontrol grubu karşılaştırıldığında tüm parametrelerde anlamlı farklılık bulunamamıştır. Fakat kadın hastaların aIA değerinde anlamlı fark bulunmuştur ($p<0.05$) (Tablo 4.20).

4.4.4. Corpus callosum alan ölçümlerinde ilk (b) ve son (a) MR görüntülerinden elde edilen verilerin farkının karşılaştırılması

İlk MR görüntüsüne ait CC alan ölçümleri (b) ile son MR görüntüsüne ait CC alan ölçümleri (a) pair sample t testi ile karşılaştırıldı (Tablo 4.21). Cinsiyet ayrımı yapmadan ilk ve son görüntüler değerlendirildiğinde ALAN-1’de anlamlı fark bulunmuştur ($p<0.05$). Diğer parametreler arasında ise anlamlı farklılık bulunamamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.21).

4.4.5. Corpus callosum alan ölçümlerinde, erkek ve kadın hastaların ilk (b) ve son (a) MR görüntülerinden elde edilen verilerin farkının karşılaştırılması

Cinsiyetlere göre ilk MR görüntülerindeki CC alan ölçümleri (b), son MR görüntülerine ait CC alan ölçümleri (a) arasındaki farklar independent student t testi ile karşılaştırıldı (Tablo 4.22). Hem erkek hastalarda hem de kadın hastalarda fGA, fAOGA, fIA ve fALAN-2 negatif yönde azalış; fST-SCA pozitif yönde bir artış göstermiştir. fSA, fALAN-3 ve fALAN-5 parametride ise anlamlı fark bulunmuştur ($p<0.05$)(Tablo 4.22) (Grafik 4.12).

4.4.6. Corpus callosum alan ölçümlerinin evrelere göre ilk (b) ve son (a) MR görüntülerinden elde edilen verilerinin farkının karşılaştırılması

Evrelere göre ilk MR görüntülerine ait CC alan ölçümleri (b) ile son MR görüntülerine ait CC alan ölçümleri (a) arasındaki farklar One-way ANOVA testi ile karşılaştırıldı (Tablo 4.23). Erken evreden orta evreye, orta evreden ağır evreye geçiş sırasında fGA, fALAN-1, fALAN-3, fALAN-4 ve fALAN-5 parametreleri negatif yönde kademeli olarak artış gösterirken; istatistiksel yönden hiçbir parametrelerde fark anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$)(Tablo 4.23) (Grafik 4.13).

4.4.7. Corpus callosum alan ölçümlerinin korelasyon ilişkisi

Corpus callosum alan ölçüm parametrelerinin korelasyon ilişkisi Tablo 4.40 gösterilmiştir. Yaş ile son MR görüntüsünde STCA ve ALAN-4 arasında negatif yönde zayıf bir ilişki bulunmuştur. STCA ile GA, RGA, ALAN-5 arasında zayıf; SA ile ALAN-1, ALAN-3, ALAN-4 ve TCCA arasında pozitif yönde güçlü bir korelasyon ilişkisi bulunmuştur.

4.4.8. Corpus callosum alan ölçümlerinin regresyon analizi

Alzheimer hastalarında cinsiyet ile SA %9.4 oranında negatif yönde açıklamaktadır. SA ile cinsiyet arasındaki regresyon formülü:

$$SA=237.591-(27.208*\text{Cinsiyet})$$

Tablo 4. 18. Tüm, kadın ve erkek hastalarda CC alan ölçümlerinin ortalama (Ort), standart sapma (SS), birey sayısı (n) ve p değerleri ($p<0.05$) (mm^2).

Parametreler	TÜM HASTALAR		ERKEK HASTALAR		KADIN HASTALAR		p
	n	Ort±SS	n	Ort±SS	n	Ort±SS	
aRA	80	19.06±9.08	40	20.37±9.97	40	17.75±8.01	0.199
bRA	41	20.79±10.18	24	22.46±11.54	17	18.43±7.6	0.185
aGA	80	109.43±31.13	40	112.3±32.3	40	106.57±30.06	0.415
bGA	41	116.6±30.8	24	118.63±28.64	17	113.72±34.32	0.633
aRGA	80	79.9±20.02	40	83.24±18.18	40	76.57±21.42	0.139
bRGA	41	81.39±22.39	24	85.87±22.08	17	75.06±21.92	0.130
aÖOGA	80	65.29±17.09	40	64.92±17.25	40	65.66±17.13	0.849
bÖOGA	41	64.3±14.73	24	64.95±16.26	17	63.38±12.67	0.731
aAOGA	80	62.98±17.21	40	63.2±17.85	40	62.77±16.76	0.912
bAOGA	41	65.49±16.47	24	65.7±16.46	17	65.19±16.99	0.925
aIA	80	70.79±19.32	40	73.13±19.46	40	68.45±19.13	0.282
bIA	41	74.71±18.15	24	72.51±16.76	17	77.81±20.06	0.381
aSA	80	196.78±44.75	40	210.38±49.04	40	183.18±35.66	0.006
bSA	41	209.66±38.81	24	215.3±39.68	17	201.7±37.24	0.270
AALAN-1	80	208.39±41.45	40	215.9±41.95	40	200.89±40.06	0.106
bALAN-1	41	218.77±44.21	24	226.96±41.43	17	207.22±46.65	0.172
aALAN-2	80	128.27±29.86	40	128.12±30.24	40	128.43±29.87	0.964
bALAN-2	41	129.79±27.61	24	130.65±29.14	17	128.58±26.12	0.813
AALAN-3	80	267.57±47.85	40	283.51±46.98	40	251.63±43.7	0.002
bALAN-3	41	284.37±45.66	24	287.81±44.56	17	279.5±48.1	0.578
AALAN-4	80	273.69±52.57	40	280.82±53.09	40	266.55±51.73	0.227
bALAN-4	41	283.08±53.69	24	291.91±51.07	17	270.6±56.34	0.224
AALAN-5	80	330.55±55.31	40	346.71±53.49	40	314.4±52.93	0.008
bALAN-5	41	349.85±55.23	24	353.51±52.57	17	344.69±60.04	0.629
aTCCA	80	704.69±146.62	40	733.93±146.38	40	675.45±142.69	0.074
bTCCA	41	722.4±125.08	24	734.85±122.92	17	704.83±129.73	0.461
aST-SCA	80	7951.77±924.34	40	8304.97±772.7	40	7598.58±936.8	0.000
bST-SCA	41	7830.61±1402.8	24	8178.62±813.2	17	7339.31±1879	0.099
aTCCA/ST-SCA	80	1.25±10.39	40	0.09±0.02	40	2.41±14.7	0.323
bTCCA/ST-SCA	41	0.11±0.11	24	0.09±0.02	17	0.14±0.18	0.322

Tablo 4. 19. Tüm hastalarda CC alan ölçümlerinin evrelere göre ortalama (Ort), standart sapma (SS), birey sayısı (n), F ve p değerleri ($p<0.05$) (mm^2).

Parametreler	Erken evre		Orta evre		Ağır evre		p
	n	Ort±SS	n	Ort±SS	n	Ort±SS	
aRA	40	18.9±9.28	20	20.81±9.45	20	17.62±8.45	0.539
bRA	17	19.28±8.87	12	19.17±9.85	12	24.55±11.99	0.323
aGA	40	112.11±29.1	20	116.27±20.1	20	97.26±40.85	0.115
bGA	17	126.16±31.5	12	114.36±26.38	12	105.28±31.99	0.192
aRGA	40	82.2±17.89	20	73.5±17.52	20	81.71±25.39	0.258
bRGA	17	88.42±26.14	12	77.54±18.46	12	75.26±18.83	0.236
aÖOGA	40	68.78±15.7	20	61.33±15.51	20	62.27±20.39	0.187
bÖOGA	17	69.83±16.97	12	60.87±11.36	12	59.9±12.64	0.127
aAOGA	40	65.05±15.81	20	60.73±17.87	20	61.09±19.5	0.564
bAOGA	17	68.28±18.77	12	66.51±12.34	12	60.5±16.78	0.453
aIA	40	72.5±17.42	20	66.65±15.97	20	71.51±25.48	0.538
bIA	17	77.33±14.71	12	77.84±20	12	67.87±20.27	0.306
aSA	40	200.96±40.87	20	201.75±47.87	20	183.44±48.53	0.309
bSA	17	218.02±41.48	12	208.3±39.96	12	199.17±33.88	0.443
aALAN-1	40	213.21±39.49	20	210.58±34.64	20	196.58±50.41	0.334
bALAN-1	17	233.87±48.23	12	211.07±36.4	12	205.09±42.16	0.176
aALAN-2	40	133.84±26.19	20	122.06±27.64	20	123.36±37.48	0.250
bALAN-2	17	138.11±32.46	12	127.38±18.14	12	120.41±26.47	0.225
aALAN-3	40	273.47±45.38	20	268.4±43.36	20	254.95±56.32	0.372
bALAN-3	17	295.35±47.73	12	286.14±36.35	12	267.04±49.27	0.261
aALAN-4	40	281.99±47.73	20	271.91±42.78	20	258.85±67.86	0.274
bALAN-4	17	303.7±57.38	12	271.94±42.45	12	264.99±52.35	0.110
aALAN-5	40	338.52±52.28	20	329.13±41.08	20	316.04±71.18	0.334
bALAN-5	17	363.63±58.1	12	352.65±40.36	12	327.54±60.89	0.222
aTCCA	40	732.68±151.84	20	688.18±114.79	20	665.23±159.06	0.208
bTCCA	17	776.03±123.28	12	682.57±88.88	12	686.27±138.87	0.066
aST-SCA	40	8060.45±857.33	20	8156.4±998.3	20	7529.8±889.32	0.056
bST-SCA	17	7622.27±1944.35	12	8177.66±972.3	12	7778.72±714.1	0.581
aTCCA/ST-SCA	40	0.09±0.02	20	0.08±0.01	20	4.74±20.78	0.225
bTCCA/ST-SCA	17	0.14±0.18	12	0.09±0.01	12	0.09±0.02	0.326

Tablo 4. 20. Erkek ve kadın hastalar ile kontrol grubundaki bireylerin CC alan ölçümlerinin ortalama (Ort), standart sapma (SS), birey sayısı (n) ve p değerleri ($p<0.05$) (mm^2).

Parametre	ERKEK					KADIN				
	Hasta grubu		Kontrol grubu			Hasta grubu		Kontrol grubu		
	n	Ort±SS	n	Ort±SS	p	n	Ort±SS	n	Ort±SS	p
aRA	40	20.37±9.97	10	21.75±14.97	0.786	40	17.75±8.01	10	17.24±8.18	0.863
aGA	40	112.3±32.3	10	116.84±56.49	0.811	40	106.57±30.06	10	129.57±30.83	0.053
aRGA	40	83.24±18.18	10	75.21±22.92	0.324	40	76.57±21.42	10	79.06±16.43	0.693
aÖOGA	40	64.92±17.25	10	75.69±22.67	0.186	40	65.66±17.13	10	73.84±13.75	0.129
aAOGA	40	63.2±17.85	10	75.83±34.83	0.292	40	62.77±16.76	10	74.14±18.44	0.099
aIA	40	73.13±19.46	10	72.68±15.19	0.938	40	68.45±19.13	10	83.51±18.23	0.036
aSA	40	210.38±49.04	10	234.19±49.46	0.195	40	183.18±35.66	10	384.09±580.71	0.302
aALAN-1	40	215.9±41.95	10	213.81±75.97	0.935	40	200.89±40.06	10	225.88±43.54	0.123
aALAN-2	40	128.12±30.24	10	151.52±53.06	0.208	40	128.43±29.87	10	147.98±25.63	0.054
aALAN-3	40	283.51±46.98	10	306.86±59.15	0.268	40	251.63±43.7	10	467.6±585.19	0.273
aALAN-4	40	280.82±53.09	10	289.5±93.27	0.783	40	266.55±51.73	10	299.71±49.75	0.082
aALAN-5	40	346.71±53.49	10	382.69±76.19	0.186	40	314.4±52.93	10	541.75±598.12	0.260
aTTCCA	40	733.93±146.38	10	811.33±177.74	0.227	40	675.44±142.69	10	7444.44±125.29	0.150
aST-SCA	40	8304.97±772.78	10	8920.98±848.8	0.057	40	7598.58±936.83	10	8024.14±845.89	0.184
aTCCA/ST-SCA	40	0.09±0.02	10	0.09±0.02	0.625	40	2.41±14.7	10	0.09±0.01	0.324

Tablo 4. 21. Tüm hastaların birinci ve ikinci beyin MR çekimlerinde CC'nin alan ölçümlerine ait parametrelerin karşılaştırılması t ve p değerleri ($p<0.05$) (mm^2).

Parametreler	t	p
aRA-bRA	-1.3	0.200
aGA-bGA	-1.45	0.156
aRGA-bRGA	-0.32	0.748
aÖOG-bÖOGA	0.06	0.949
aAOGA-bAOGA	-0.98	0.332
aIA-bIA	-1.66	0.105
aSA-bSA	-0.55	0.586
aALAN-1-bALAN-1	-2.02	0.050
aALAN-2 – bALAN-2	-0.65	0.517
aALAN-3 – bALAN-3	-1.49	0.145
aALAN-4 – bALAN-4	-1.61	0.116
aALAN-5 – bALAN-5	-1.66	0.105
aTCCA-bTCCA	0.31	0.755
aST-SCA-bST-SCA	1.14	0.262
aTCCA/ST-SCA- bTCCA/ST-SCA	0.99	0.327

Tablo 4. 22. Erkek ve Kadın hastaların CC alan parametrelerindeki ortalama değışimin cinsiyet göre ortalama (Ort), standart sapma (SS), birey sayısı (n), F ve p değeri (p<0.05) (mm²).

Parametreler	Erkek		Kadın		Erkek- Kadın	
	n	Ort±SS	n	Ort±SS	F	p
fRA	24	2.11±8.24	17	-1.07±8.5	0.00	0.699
fGA	24	-6.52±20.32	17	-4.89±32.89	8.23	0.857
fRGA	24	-6.83±23.25	17	6.39±30.05	0.11	0.139
fÖOGA	24	-1.51±15.83	17	2.49±13.17	0.25	0.385
fAOGA	24	-2.44±18.47	17	-3±16.36	0.36	0.919
fIA	24	-1.65±20.19	17	-9.98±18.46	0.12	0.180
fSA	24	8.62±32.29	17	-19.07±28.52	0.86	0.006
fALAN-1	24	-15.47±22.51	17	0.43±33.04	2.47	0.097
fALAN-2	24	-3.95±26.61	17	-0.51±22.28	0.75	0.656
fALAN-3	24	6.96±32.35	17	-29.05±25.29	0.44	0.000
fALAN-4	24	-16.98±25.23	17	2.92±43.2	5.43	0.102
fALAN-5	24	4.53±41.81	17	-32.05±29.69	2.08	0.002
fTCCA	24	25.25±147.66	17	-18.32±144.68	0.01	0.353
fST-SCA	24	88.91±392.49	17	369.39±1751.28	4.28	0.525
fTCCA/ST-SCA	24	5,42±0.02	17	5.42±2.55	6.48	0.336

Tablo 4. 23. Corpus callosum alan ölçümlerine ait parametrelerin evrelere göre hastaların birinci ve ikinci beyin MR çekimlerinin farklarının ortalama (Ort), standart sapma (SS), birey sayısı (n), F ve p değerleri ($p<0.05$) (mm^2).

P	Erken evre		Orta evre		Ağır evre		Gruplar arası	
	n	Ort±SS	n	Ort±SS	n	Ort±SS	F	p
fRA	17	-1.94±7.36	12	1.2±9.65	12	-4.2±7.76	1.31	0.281
fGA	17	-2.09±24.2	12	-2.37±22.54	12	-14.64±30.98	0.98	0.386
fRGA	17	-4.87±31.31	12	-4.47±15.31	12	6.76±29	0.77	0.470
fÖOGA	17	1.1±13.89	12	-1.78±14.16	12	0.73±17.42	0.14	0.869
fAOGA	17	-2.66±19.45	12	-6.94±14	12	1.59±17.81	0.71	0.498
fIA	17	-4.04±14.93	12	-14.91±23.44	12	3.2±18.85	2.81	0.073
fSA	17	2.47±30.98	12	6.69±30	12	-19.97±36.03	2.45	0.100
fALAN-1	17	-8.9±33.03	12	-5.65±21.21	12	-12.07±28.58	0.15	0.861
fALAN-2	17	-1.56±22.95	12	-8.72±24.57	12	2.31±27.83	0.61	0.548
fALAN-3	17	-1.58±34.51	12	-8.22±31.66	12	-16.77±37.54	0.68	0.514
fALAN-4	17	-7.8±39.34	12	-7.43±28.64	12	-11.34±36.36	0.05	0.955
fALAN-5	17	-4.23±37.62	12	-15.16±38.22	12	-15.19±50.2	0.34	0.713
fTCCA	17	21.21±144.45	12	17.23±135.83	12	-22.73±166.04	0.35	0.710
fST-SCA	17	572.64±1685.77	12	-80.44±313.66	12	-29.69±514.33	1.51	0.233
fTCCA/ ST-SCA	17	-0.04±0.18	12	0.001±0.01	12	7.74±26.82	1.23	0.304

4.5. Corpus Callosum Açı Ölçümleri

Tablo 4. 24. Corpus callosum'a ait açı ölçüm yerleri.

CORPUS CALLOSUM AÇI ÖLÇÜMLERİ	
Parametreler	Açıklamalar
AÇI-1	Ö-V ile CCU doğrusu arasında kalan açı.
AÇI-2	A-V ile CCU doğrusu arasında kalan açı.
AÇI-3	Ö-CA ile CCU doğrusu arasındaki açı.
AÇI-4	A-CP ile CCU doğrusu arasındaki açı.
AÇI-5	V-CA ile V-CP arasındaki açı.
AÇI-6	V-CA ile CA-CP doğrusu arasındaki açı.
AÇI-7	V-CP ile CA-CP doğrusu arasındaki açı.
AÇI-8	Ö-F ile F-CA doğrusu arasındaki açı.
AÇI-9	A-O ile O-CP doğrusu arasındaki açı.
AÇI-10	V-U1 ile V-U2 arasındaki açı.
AÇI-11	V-U3 ile V-U4 arasındaki açı.
AÇI-12	a ile b arasındaki açı
AÇI-13	a ile b arasındaki açı
AÇI-14	a ile b arasındaki açı
AÇI-15	a ile b arasındaki açı
AÇI-16	a ile b arasındaki açı

4.5. 1. Corpus callosum aç ı ölçümlerinin cinsiyete göre karşılaştırılması

Alzheimer hastalarında CC aç ı ölçümlerinin cinsiyete göre karşılaştırılmasında independent student-t testi kullanıldı (Tablo 4.25) (Grafik 4.6).

Corpus callosum aç ı ölçümlerinin ortalama uzunluk değerlerine baktığımız zaman bir yıl ara ile çekilen MR görüntülerinin her ikisinde de AÇI-2, AÇI-3, AÇI-4, AÇI-8 ve AÇI-9 erkek hastalarda daha büyük iken AÇI-5, AÇI-10, AÇI-11, AÇI-14 ve AÇI-15 kadın hastalarda daha büyük bulunmuştur.

Erkek ve kadın hastalarda CC'nin aç ı oluşumlarına ait ölçümler karşılaştırıldığında aAÇI-1 ve aAÇI-11'de cinsiyetler arasında anlamlı fark bulunmuştur ($p<0.05$). Diğer parametreler arasında anlamlı farklılık bulunamamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.25).

4.5.2. Corpus callosum aç ı ölçümlerinin evrelere göre karşılaştırılması

Evrelere göre CC aç ı ölçümlerinde One-way ANOVA testi kullanıldı (Tablo 4.26).

Tüm hastaların aAÇI-1, aAÇI-2, aAÇI-11 ve bAÇI-13'de evre ile beraber kademeli olarak artış görölmektedir. bAÇI-12 ve bAÇI-14'de ise evrelerle beraber azalış görölmektedir.

Erken, orta, ağır evreler arasında sadece bAÇI-3'de anlamlı fark bulunmuştur ($p<0.05$) (Tablo 4.26).

4.5.3. Corpus callosum aç ı ölçüm parametrelerinin hasta ve kontrol grubuna göre karşılaştırılması

Corpus callosum aç ı ölçümlerinin hasta ve kontrol grubuna ait parametreleri independent student-t testi kullanılarak incelendi (Tablo 4.27)

Hem erkek hem de kadın hastalarda AÇI-1, AÇI-6 ve AÇI-8; sadece erkek hastalarda AÇI-4, AÇI-5, AÇI-9 AÇI-13 ve AÇI-14; sadece kadın hastalarda ise AÇI-3 ve AÇI-12 kontrol grubuna göre daha büyük bulunur iken diğer bütün parametrelerde küçük bulunmuştur.

Hem erkek hem de kadın hastalarının son ölçümleri ile kontrol grubu karşılaştırıldığında AÇI-15, sadece erkek hastalarda AÇI-4 AÇI-7 ve AÇI-9; kadınlar hastalarda ise AÇI-1 ve AÇI-16'da hasta grubu ile kontrol grubu arasında anlamlı fark bulunmuştur ($p<0.05$) (Tablo 4.27).

4.5.4. Corpus callosum aç ı ölçümlerinde ilk (b) ve son (a) MR görüntülerinden elde edilen verilerin farkının karşılaştırılması

İlk MR görüntüsüne ait CC aç ı ölçümleri (b) ile son MR görüntüsüne ait CC aç ı ölçümleri (a) pair sample t testi ile karşılaştırıldı (Tablo 4.28)

Cinsiyet ayrımı yapılmadan ilk ve son görüntüler karşılaştırıldığında hiçbir parametrede anlamlı farklılık bulunamamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.28).

4.5.5. Corpus callosum aç ı ölçümlerinde, erkek ve kadın hastaların ilk (b) ve son (a) MR görüntülerinden elde edilen verilerin farkının karşılaştırılması

Cinsiyetlere göre ilk MR görüntülerindeki CC aç ı ölçümleri (b) ile son MR görüntülerine ait CC aç ı ölçümleri (a) arasındaki fark independent student t testi ile karşılaştırıldı (Tablo 4.29) (Grafik 4.14).

Hem erkek hastalarda hem de kadın hastalarda fAÇI-1 fAÇI-2 ve fAÇI-12 pozitif yönde artış; fAÇI-4, fAÇI-5, fAÇI-6, fAÇI-11 ve fAÇI-14'te ise negatif yönde bir azalış olmasına rağmen diğer parametreler arasında anlamlı farklılık bulunamamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.29).

4.5.6. Corpus callosum aç ı ölçümlerinin evrelere göre ilk (b) ve son (a) MR görüntülerinden elde edilen verilerin farkının karşılaştırılması

Evrelere göre ilk MR görüntülerine ait CC aç ı ölçümleri (b) ile son MR görüntülerine ait CC aç ı ölçümleri (a) arasındaki farklar One-way ANOVA testi ile karşılaştırıldı (Tablo 4.30) (Grafik 4.15).

Erken evreden orta evreye, orta evreden ağır evreye geçiş sırasında fAÇI-10 ve fAÇI-16 parametreleri pozitif yönde artış gösterirken; fAÇI-5 ve fAÇI-6 ise negatif yönde azalış göstermektedir. Diğer parametreler arasında anlamlı farklılık bulunamamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.30).

4.5.7. Corpus callosum aç ı ölçümlerinin korelasyon ilişkisi

Corpus callosum aç ı ölçüm parametrelerin korelasyon ilişkisi Tablo 4.41 gösterilmiştir. AÇI-15; AÇI-12 ve AÇI-2 ile negatif bir ilişki gösterirken, AÇI-3, AÇI-4 ile pozitif zayıf, AÇI-5, AÇI-9 ve AÇI-14'le ise pozitif yönlü güçlü bir ilişki bulunmuştur.

Tablo 4. 25. Tüm, kadın ve erkek hastalarda CC aç ı ölçümle rinin ortalama (Ort), standart sapma (SS), birey sayısı (n) ve p değ erle ri ($p<0.05$)(°).

Parametrele r	Tüm hastalar		Erkek hastalar		Kad ın hastalar		p
	n	Ort±SS	n	Ort±SS	n	Ort±SS	
aAÇ I-1	80	28.53±6.04	40	29.96±6.64	40	27.09±5.05	0.033
bAÇ I-1	41	28.09±5.11	24	28.05±5.41	17	28.15±4.83	0.946
aAÇ I-2	80	31.75±5.2	40	32.72±5.09	40	30.78±5.18	0.095
bAÇ I-2	41	30.75±6.62	24	31.68±6.6	17	29.42±6.62	0.289
aAÇ I-3	80	24.6±7.72	40	25.01±8.04	40	24.19±7.48	0.637
bAÇ I-3	41	24.45±7.99	24	25.88±8	17	22.44±7.76	0.177
aAÇ I-4	80	33.08±11.16	40	35.2±10.79	40	30.96±11.26	0.090
bAÇ I-4	41	33.03±11.01	24	34.06±11.32	17	31.58±10.71	0.481
aAÇ I-5	80	53.61±10.47	40	52.81±12.57	40	54.41±7.93	0.499
bAÇ I-5	41	53.18±10.35	24	51.82±9.28	17	55.09±11.71	0.346
aAÇ I-6	80	66.04±10.5	40	66.97±9.32	40	65.11±11.6	0.431
bAÇ I-6	41	68.84±9.56	24	68.34±9.59	17	69.54±9.78	0.700
aAÇ I-7	80	59.58±10.67	40	59.12±11.14	40	60.04±10.3	0.702
bAÇ I-7	41	60.21±9.21	24	61.88±10.34	17	57.85±6.94	0.144
aAÇ I-8	80	18.27±7.83	40	19.72±9.57	40	16.82±5.33	0.099
bAÇ I-8	41	18.59±4.54	24	18.7±3.85	17	18.43±5.5	0.863
aAÇ I-9	80	12.61±5.06	40	13.4±6.28	40	11.82±3.33	0.163
bAÇ I-9	41	12.12±3.47	24	12.36±3.73	17	11.79±3.16	0.598
aAÇ I-10	80	83.67±10.29	40	81.81±11.89	40	85.52±8.12	0.108
bAÇ I-10	41	81.88±10.57	24	79.53±10.67	17	85.19±9.79	0.870
aAÇ I-11	80	103.79±12.55	40	100.63±15.66	40	106.96±7.29	0.024
bAÇ I-11	41	105.04±9.45	24	102.83±7.27	17	108.16±11.38	0.102
aAÇ I-12	80	50.65±12.53	40	50.35±12.14	40	50.95±13.06	0.833
bAÇ I-12	41	50.29±15.32	24	50.6±16.14	17	49.84±14.56	0.874
aAÇ I-13	80	55.67±10.55	40	55.95±10.77	40	55.39±10.45	0.814
bAÇ I-13	41	53.28±9.7	24	52.2±10.25	17	54.79±8.96	0.396
aAÇ I-14	80	74.48±10.14	40	73.97±11.13	40	75±9.16	0.653
bAÇ I-14	41	77.12±9.12	24	77.12±8.14	17	77.12±10.62	0.998
aAÇ I-15	80	125.86±21.03	40	123.36±24.07	40	128.36±17.44	0.291
bAÇ I-15	41	127.52±18.91	24	123.71±21.82	17	132.89±12.56	0.097
aAÇ I-16	80	55.64±17.59	40	57.52±23.44	40	53.77±8.36	0.345
bAÇ I-16	41	51.7±8.47	24	50.1±9.22	17	53.95±6.92	0.135

Tablo 4. 26. Tüm hastalarda CC aç ı ölçümlerinin evrelere göre ortalama (Ort), standart sapma (SS), birey sayısı (n), F ve p değ erleri ($p<0.05$) ($^{\circ}$).

Parametreler	Erken evre		Orta evre		Ağ ır evre		p
	n	Ort $\pm$ SS	n	Ort $\pm$ SS	n	Ort $\pm$ SS	
aAÇ I-1	40	28.32 $\pm$ 4.79	20	28.67 $\pm$ 8.21	20	28.79 $\pm$ 6.06	0.954
bAÇ I-1	17	27.58 $\pm$ 4.33	12	27.13 $\pm$ 6.4	12	29.77 $\pm$ 4.72	0.399
aAÇ I-2	40	31 $\pm$ 5.54	20	32.26 $\pm$ 4.51	20	32.73 $\pm$ 5.15	0.426
bAÇ I-2	17	31.1 $\pm$ 5.74	12	28.88 $\pm$ 8.52	12	32.12 $\pm$ 5.74	0.479
aAÇ I-3	40	23.95 $\pm$ 8.34	20	26.43 $\pm$ 6.65	20	24.08 $\pm$ 7.5	0.478
bAÇ I-3	17	21.98 $\pm$ 5.15	12	31.38 $\pm$ 7.85	12	21.03 $\pm$ 7.58	0.001
aAÇ I-4	40	30.64 $\pm$ 10.88	20	35.73 $\pm$ 10.09	20	35.31 $\pm$ 12.17	0.147
bAÇ I-4	17	30.16 $\pm$ 10.97	12	36.3 $\pm$ 9.84	12	33.83 $\pm$ 11.98	0.328
aAÇ I-5	40	54.98 $\pm$ 12.56	20	51.25 $\pm$ 6.41	20	53.24 $\pm$ 8.99	0.427
bAÇ I-5	17	53.51 $\pm$ 13.6	12	52.5 $\pm$ 7.98	12	53.38 $\pm$ 7.48	0.966
aAÇ I-6	40	65.68 $\pm$ 11.65	20	65.27 $\pm$ 8.19	20	67.52 $\pm$ 10.46	0.765
bAÇ I-6	17	67.35 $\pm$ 10.6	12	71.44 $\pm$ 10.47	12	68.34 $\pm$ 6.95	0.525
aAÇ I-7	40	59.12 $\pm$ 10.91	20	61.44 $\pm$ 11.64	20	58.62 $\pm$ 9.4	0.661
bAÇ I-7	17	62.66 $\pm$ 9.46	12	58.43 $\pm$ 9.1	12	58.51 $\pm$ 8.9	0.366
aAÇ I-8	40	18.2 $\pm$ 8.32	20	18.99 $\pm$ 8.95	20	17.68 $\pm$ 5.66	0.871
bAÇ I-8	17	17.05 $\pm$ 3.36	12	21.7 $\pm$ 4.82	12	17.66 $\pm$ 4.49	0.014
aAÇ I-9	40	12.53 $\pm$ 6.1	20	12.78 $\pm$ 2.96	20	12.61 $\pm$ 4.59	0.984
bAÇ I-9	17	11.76 $\pm$ 3.39	12	12.54 $\pm$ 2.9	12	12.23 $\pm$ 4.28	0.837
aAÇ I-10	40	84.77 $\pm$ 11.47	20	80.3 $\pm$ 7.32	20	84.84 $\pm$ 10.02	0.241
bAÇ I-10	17	82 $\pm$ 12.1	12	79.51 $\pm$ 8.21	12	84.07 $\pm$ 10.7	0.583
aAÇ I-11	40	102.69 $\pm$ 15.48	20	104.56 $\pm$ 9.05	20	105.24 $\pm$ 8.71	0.729
bAÇ I-11	17	107.26 $\pm$ 9.95	12	102.28 $\pm$ 9.04	12	104.65 $\pm$ 9.1	0.380
aAÇ I-12	40	52.15 $\pm$ 11.5	20	46.34 $\pm$ 12.95	20	51.97 $\pm$ 13.7	0.208
bAÇ I-12	17	50.99 $\pm$ 13.85	12	50.13 $\pm$ 17.67	12	49.44 $\pm$ 16.14	0.965
aAÇ I-13	40	55.31 $\pm$ 11.48	20	56.93 $\pm$ 10.29	20	55.14 $\pm$ 9.17	0.829
bAÇ I-13	17	52.61 $\pm$ 7.75	12	53.12 $\pm$ 11.8	12	54.39 $\pm$ 10.66	0.891
aAÇ I-14	40	74.78 $\pm$ 10.62	20	74.33 $\pm$ 10.32	20	74.04 $\pm$ 9.45	0.963
bAÇ I-14	17	78.25 $\pm$ 8.96	12	77.73 $\pm$ 9.1	12	74.91 $\pm$ 9.76	0.612
aAÇ I-15	40	121.82 $\pm$ 27.59	20	132.11 $\pm$ 9.3	20	127.68 $\pm$ 10.58	0.185
bAÇ I-15	17	127.15 $\pm$ 26.74	12	130.58 $\pm$ 13.29	12	124.98 $\pm$ 8.15	0.774
aAÇ I-16	40	55.01 $\pm$ 19.13	20	54.56 $\pm$ 7.66	20	58 $\pm$ 21.65	0.788
bAÇ I-16	17	54.78 $\pm$ 9.38	12	49.19 $\pm$ 7.52	12	49.83 $\pm$ 7.14	0.143

Tablo 4. 27. Erkek ve kadın hastalar ile kontrol grubundaki bireylerin CC aç ı ölçümle rinin ortalama (Ort), standart sapma (SS), birey sayısı (n) ve p değ erle ri ($p<0.05$) (°).

Parametre	ERKEK					KADIN				
	Hasta grubu		Kontrol grubu		p	Hasta grubu		Kontrol grubu		p
	n	Ort±SS	n	Ort±SS		n	Ort±SS	n	Ort±SS	
aAÇI-1	40	29.96±6.64	10	28.06±3.41	0.218	40	27.09±5.05	10	22.92±5.05	0.035
aAÇI-2	40	32.72±5.09	10	35.79±5.66	0.142	40	30.78±5.18	10	28.39±4.61	0.174
aAÇI-3	40	25.01±8.04	10	25.71±8.88	0.824	40	24.19±7.48	10	22.91±4.17	0.477
aAÇI-4	40	35.2±10.79	10	27.8±7.13	0.016	40	30.96±11.26	10	33.57±10.62	0.503
aAÇI-5	40	52.81±12.57	10	50.4±4.5	0.330	40	54.41±7.93	10	57.11±6.53	0.279
aAÇI-6	40	66.97±9.32	10	61.7±9.9	0.151	40	65.11±11.6	10	59.72±6.59	0.064
aAÇI-7	40	59.12±11.14	10	66.89±5.92	0.005	40	60.04±10.3	10	61.76±6.44	0.515
aAÇI-8	40	19.72±9.57	10	16.85±3.54	0.135	40	16.82±5.33	10	16.44±5.47	0.848
aAÇI-9	40	13.4±6.28	10	9.57±1.91	0.002	40	11.82±3.33	10	13.1±4.94	0.452
aAÇI-10	40	81.81±11.89	10	82.83±4.9	0.679	40	85.52±8.12	10	89.99±5.87	0.063
aAÇI-11	40	100.63±15.66	10	106.09±7.26	0.115	40	106.96±7.29	10	110.83±6.66	0.128
aAÇI-12	40	50.35±12.14	10	56.19±10.05	0.135	40	50.95±13.06	10	40.42±18.52	0.117
aAÇI-13	40	55.95±10.77	10	53.62±9.02	0.493	40	55.39±10.45	10	56.89±12.91	0.740
aAÇI-14	40	73.97±11.13	10	71.37±7.8	0.402	40	75±9.16	10	81.2±9.44	0.083
aAÇI-15	40	123.36±24.07	10	134.34±8.26	0.022	40	128.36±17.4	10	142.67±8.1	0.001
aAÇI-16	40	57.52±23.44	10	62.81±10.24	0.290	40	53.77±8.36	10	59.81±4.13	0.003

Tablo 4. 28. Tüm hastaların birinci ve ikinci beyin MR çekimlerinde CC'ye ait açı parametrelerinin karşılaştırılması t ve p değerleri ($p < 0.05$) (°).

TÜM HASTALAR		
Parametreler	t	P
aAÇI-1 – bAÇI-1	1.18	0.247
aAÇI-2 – bAÇI-2	0.73	0.467
aAÇI-3 – bAÇI-3	-0.41	0.684
aAÇI-4 – bAÇI-4	-1.09	0.281
aAÇI-5 – bAÇI-5	-0.65	0.518
aAÇI-6 – bAÇI-6	-1.17	0.251
aAÇI-7 – bAÇI-7	-0.97	0.339
aAÇI-8 – bAÇI-8	-0.41	0.685
aAÇI-9 – bAÇI-9	-0.13	0.895
aAÇI-10 – bAÇI-10	0.95	0.350
aAÇI-11 – bAÇI-11	-1.2	0.237
aAÇI-12 – bAÇI-12	0.63	0.530
aAÇI-13 – bAÇI-13	0.95	0.346
aAÇI-14 – bAÇI-14	-1.59	0.120
aAÇI-15 – bAÇI-15	-1.1	0.278
aAÇI-16 – bAÇI-16	1.47	0.149

Tablo 4. 29. Erkek ve kadın hastaların CC aç ı parametrelerindeki ortalama değişimin cinsiyet göre ortalama (Ort), standart sapma(SS), birey sayısı (n), F ve p değerleri ($p<0.05$) (°).

Parametre	Erkek		Kadın		Erkek- kadın	
	n	Ort±SS	n	Ort±SS	F	p
fAÇI-1	24	2.35±9.52	17	0.19±4.89	1.92	0.347
fAÇI-2	24	0.93±6.72	17	0.33±4.77	1.34	0.738
fAÇI-3	24	-1.94±7.49	17	1.59±7.17	0.28	0.136
fAÇI-4	24	-0.46±9.78	17	-3.15±8.42	0.52	0.352
fAÇI-5	24	-0.4±11.77	17	-2.59±14.58	1.64	0.612
fAÇI-6	24	-1.88±11.11	17	-2.22±11.45	0.001	0.926
fAÇI-7	24	-3.48±12.38	17	0.49±11.71	0.1	0.303
fAÇI-8	24	0.22±9.74	17	-1.6±6.15	0.07	0.469
fAÇI-9	24	0.42±2.97	17	-0.74±2.97	0.15	0.230
fAÇI-10	24	2.13±7.33	17	-0.19±8.7	0	0.377
fAÇI-11	24	-3.91±21.34	17	-2.1±7.34	0.85	0.703
fAÇI-12	24	0.74±16.14	17	2.54±13.64	1.87	0.703
fAÇI-13	24	3.77±10.69	17	-1.48±10.18	0.62	0.120
fAÇI-14	24	-5±13.18	17	-0.08±9.57	0.76	0.173
fAÇI-15	24	-4.89±23.97	17	-1.26±11.66	0.58	0.525
fAÇI-16	24	8.05±22.13	17	-1.3±8.08	2.85	0.067

Tablo 4. 30. Corpus callosum aç ı ölçümlerine ait parametrelerin evrelere göre hastaların birinci ve ikinci beyin MR çekimlerindeki farklarının ortalama (Ort), standart sapma (SS), birey sayısı (n), F ve p değerleri (p<0.05) (°).

P	Erken evre		Orta evre		Ağ ır evre		Gruplar arası	
	n	Ort±SS	n	Ort±SS	n	Ort±SS	F	p
fAÇI-1	17	0.83±4.08	12	4.06±12.67	12	-0.27±5.69	0.98	0.384
fAÇI-2	17	-0.75±5.45	12	2.93±7.86	12	0.46±3.77	1.39	0.261
fAÇI-3	17	0.2±4.97	12	-3.6±11.39	12	1.69±4.6	1.67	0.201
fAÇI-4	17	-3.52±7.98	12	0.58±9.86	12	-0.98±10.44	0.72	0.494
fAÇI-5	17	-1.67±17.24	12	-1.3±8.95	12	-0.82±9.48	0.01	0.985
fAÇI-6	17	-1.26±10.03	12	-4.45±15.07	12	-0.68±8.14	0.4	0.672
fAÇI-7	17	-4.19±9.9	12	-0.38±17.25	12	0.06±8.93	0.54	0.587
fAÇI-8	17	0.11±4.3	12	-1.51±14.36	12	-0.48±4.63	0.12	0.883
fAÇI-9	17	-0.9±2.79	12	0.79±3.37	12	0.27±2.78	1.24	0.301
fAÇI-10	17	2.64±7.26	12	0.01±7.35	12	0.25±9.52	0.49	0.616
fAÇI-11	17	-8.41±23.65	12	0.57±6.96	12	0.55±9.91	1.44	0.250
fAÇI-12	17	6.28±13.27	12	-6.08±18.03	12	2.26±11.76	2.61	0.087
fAÇI-13	17	-0.26±10.24	12	5.12±12.21	12	0.68±9.65	0.95	0.396
fAÇI-14	17	-6.26±14.12	12	-0.44±9.25	12	-0.8±10.68	1.12	0.336
fAÇI-15	17	-11.4±27.02	12	2.35±7.67	12	2.23±10.98	2.6	0.088
fAÇI-16	17	0.99±11.88	12	3.67±10.12	12	9.18±29.1	0.71	0.498

4.6. Beyin Volümüne Ait Ölçümler

Tablo 4. 31. Beyin volümüne ait ölçüm yerleri.

Parametreler	Açıklamalar
G	Gri madde
B	Beyaz madde
BOS	BOS miktarı
P	Gri madde + Beyaz madde
T	Gri madde + Beyaz madde+ BOS
P/T	(Gri madde + Beyaz madde)/ (Gri madde + Beyaz madde+ BOS)

4.6.1. Beyin volüm ölçümlerinin cinsiyete göre karşılaştırılması

Alzheimer hastalarında beyin volümlerinin cinsiyete göre karşılaştırılmasında independent student-t testi kullanıldı (Tablo 4.32) (Grafik 4.7).

Beyin yapısına ait ortalama uzunluk değerlerine baktığımız zaman P/T verileri dışındaki tüm parametreler erkek hastalarda daha büyük bulunmuştur.

Erkek ve kadın hastalarda aBOS ve T yönünden cinsiyetler arası anlamlı fark bulunmuştur ($p<0.05$). Diğer parametreler arasında ise anlamlı farklılık bulunamamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.32).

4.6.2. Beyin volüm ölçümlerinin evrelere göre karşılaştırılması

Evrelere göre beyin volümüne ait ölçümlerde One-way ANOVA testi kullanıldı (Tablo 4.33).

Tüm hastaların ilk ve son ölçümlerinde G, B, P ve P/T azalırken, BOS ve T kademeli olarak artış göstermektedir.

Erken, orta, ağır evreler arasında bB, BOS, bP ve P/T oranlarında ilk ve son ölçümler arasında anlamlı fark bulunmuştur ($p<0.05$) (Tablo 4.33).

4.6.3. Beyin volüm ölçümlerinde hasta grubu ile kontrol grubunun karşılaştırılması

Beyin volümüne ait ölçümlerin hasta ve kontrol grubuna ait parametreleri independent student-t testi kullanılarak incelendi (Tablo 4.34)

Erkek hastalarda G,B, BOS ve P; kadın hastalarda ise BOS ve T ölçüm yeri kontrol grubuna göre daha büyük bulunur iken diğer bütün parametrelerde küçük bulunmuştur.

Kadın hastaların son ölçümleri ile kontrol grubu karşılaştırıldığında G, BOS, P ve P/T parametrelerinde hasta grubu ile kontrol grubu arasında anlamlı fark bulunmuştur ($p<0.05$). Diğer parametreler arasında anlamlı farklılık bulunamamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.34).

4.6.4. Beyin volümüne ait ölçümlerin ilk (b) ve son (a) MR görüntülerinden elde edilen verilerin farkının karşılaştırılması

İlk MR görüntüsüne ait beyin volüm ölçümleri (b) ile son MR görüntüsüne ait beyin volüm ölçümleri paired sample t testi karşılaştırıldı (Tablo 4.35).

Cinsiyet dikkate alınmayarak ilk ve son görüntüler karşılaştırıldığında BOS dışındaki diğer verilerde anlamlı farklılık bulunamamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.35).

4.6.5. Beyin volüm ölçümlerinde erkek ve kadın hastaların ilk (b) ve son (a) MR görüntülerinden elde edilen verilerin farkının karşılaştırılması

Cinsiyetlere göre ilk MR görüntülerindeki beyin volüm ölçümleri (b), son MR görüntülerine ait beyin volüm ölçümleri (a) arasındaki farklar independent student t testi ile karşılaştırıldı (Tablo 4.36) (Grafik 4.16).

Hem erkek hastalarda hem de kadın hastalarda fG ve fBOS pozitif yönde artış gösterirken; fP/T negatif yönde bir azalış göstermiştir. Fakat hiçbir parametrede anlamlı fark bulunamamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.36).

4.6.6. Beyin volümü ölçümlerinde evrelere göre ilk (b) ve son (a) MR görüntülerinden elde edilen verilerinin farkının karşılaştırılması

Evrelere göre ilk MR görüntülerine ait beyin volümüne (b) ait ölçümler ile son MR görüntülerine ait (a) ölçümleri arasındaki fark One-way ANOVA testi ile karşılaştırıldı (Tablo 4.37) (Grafik 4.17).

Erken evreden orta evreye, orta evreden ağır evreye geçiş sırasında fBOS'da pozitif yönde kademeli olarak azalış bulunmuştur. Tüm parametreler arasında ise anlamlı fark bulunamamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.37).

4.6.7. Beyin volüm ölçümlerinin korelasyon ilişkisi

Beyin volüm ölçümlerine ait parametrelerin korelasyon ilişkisi Tablo 4.42 gösterilmiştir.

Yaş ile G, T ve P ölçümlerinde negatif yönde korelasyon ilişkisi bulunurken; P/T'de negatif ve güçlü, BOS'da ise pozitif yönlü ve güçlü bir ilişki bulunmuştur.

P/T ile diğer parametreler arasında güçlü fakat farklı yönlü ilişkiler bulunmuştur. Bu ilişkiler BOS ve T ile negatif yönlü iken, G, B ve P arasında ise pozitif yönlü olarak bulunmuştur.

4.6.8. Beyin volüm ölçümlerinin regresyon analizi

Alzheimer hastalık evresi BOS miktarını %17.6 oranında pozitif yönde açıklamaktadır. BOS miktarı ile Alzheimer evreleri arasındaki regresyon formülü ise aşağıdaki şekildedir.

$$BOS = 382.176 + (74.44 * \text{Alzheimer evresi})$$

Alzheimer hastalık evresi P/T oranını %22.7 olarak negatif yönde açıklamaktadır. P/T oranı ile Alzheimer evreleri arasındaki regresyon formülü ise aşağıdaki şekildedir.

$$P/T = 0.731 - (0.054 * \text{Alzheimer evresi}).$$

Tablo 4. 32. Tüm, kadın ve erkek hastalarda beyin volüm ölçümlerinin ortalama (Ort), standart sapma (SS), birey sayısı (n) ve p değerleri ($p<0.05$)(cm^3).

Tüm hastalar			Erkek hastalar		Kadın hastalar		p
P	n	Ort±SS	n	Ort±SS	n	Ort±SS	
Yaş	80	73.09±7.85	40	73.28±7.09	40	72.9±8.62	0.832
aG	80	507.73±475.98	40	559.65±667.42	40	455.82±89.19	0.335
bG	41	457.01±78.8	24	468.29±68.13	17	441.09±91.6	0.308
aB	80	481.09±612.85	40	565.87±861.42	40	396.31±63.37	0.222
bB	41	430.63±84.52	24	438.45±80.04	17	419.59±91.8	0.500
aBOS	80	512.46±148.23	40	558.36±154.13	40	466.55±128.17	0.005
bBOS	41	488.83±164.64	24	508.27±174.68	17	461.39±150.12	0.364
aT	80	1377.46±156.33	40	1436.25±172.33	40	1318.68±112.77	0.001
bT	41	1396.91±140.14	24	1440.45±144.68	17	1335.44±110.23	0.012
aP	80	988.82±1083.71	40	1125.52±1525.35	40	852.12±118.23	0.265
bP	41	887.64±120.76	24	906.74±105.51	17	860.68±138.33	0.257
aP/T	80	0.64±0.09	40	0.63±0.11	40	0.65±0.08	0.281
bP/T	41	0.64±0.08	24	0.63±0.08	17	0.64±0.09	0.657

Tablo 4. 33. Tüm hastalarda beyin volüm ölçümlerinin evrelere göre ortalama (Ort), standart sapma (SS), birey sayısı (n), F ve p değerleri ($p<0.05$) (cm^3).

Erken evre			Orta evre		Ağır evre		p
P	n	Ort±SS	n	Ort±SS	n	Ort±SS	
Yaş	40	73.13±6.45	20	71.55±7.76	20	74.55±10.28	0.487
aG	40	569.87±664.99	20	474.94±70.06	20	416.25±106.47	0.474
bG	17	466.36±53.54	12	458.9±61.8	12	441.87±119.16	0.719
aB	40	574.04±857.26	20	416.15±84.16	20	360.13±89.73	0.387
bB	17	475.78±74.04	12	441.26±69.21	12	356.05±62.22	0.000
aBOS	40	463.59±108.12	20	503.2±183.36	20	619.45±128.74	0.000
bBOS	17	388.45±105.66	12	495.07±139.37	12	624.81±164.68	0.000
aT	40	1359.87±131.43	20	1394.29±210.78	20	1395.83±142.91	0.608
bT	17	1368.6±90.91	12	1411.2±149.19	12	1422.73±186.95	0.554
aP	40	1143.91±1520.2	20	891.09±102.68	20	776.38±144.2	0.422
bP	17	942.14±87.73	12	900.16±100.9	12	797.92±134.58	0.004
aP/T	40	0.67±0.08	20	0.65±0.1	20	0.56±0.08	0.000
bP/T	17	0.69±0.05	12	0.64±0.06	12	0.56±0.08	0.000

Tablo 4. 34. Erkek ve kadın hastalar ile kontrol grubundaki bireylerin beyin volüm ölçümlerinin ortalama (Ort), standart sapma (SS), birey sayısı (n) ve p değerleri ($p<0.05$) (cm^3).

	ERKEK					KADIN				
	Hasta grubu		Kontrol grubu		p	Hasta Grubu		Kontrol grubu		p
P	n	Ort±SS	n	Ort±SS		n	Ort±SS	n	Ort±SS	
Yaş	40	73.28±7.09	10	70.70±11.61	0.516	40	72.90±8.62	10	70.30±5.2	0.079
aG	40	559.64±667.42	10	495.37±142.52	0.578	40	455.81±89.19	10	514.31±58.85	0.021
aB	40	565.86±861.42	10	479.71±80.59	0.537	40	396.30±63.37	10	434.88±64.51	0.112
aBOS	40	558.36±154.13	10	507.55±128.87	0.300	40	466.55±128.17	10	344.62±105.53	0.006
aT	40	1436.25±172.33	10	1482.63±225.33	0.555	40	1318.67±112.77	10	1293.81±65.67	0.373
aP	40	1125.51±1525.35	10	975.08±185.61	0.548	40	852.12±118.23	10	949.19±100.72	0.018
aP/T	40	0.62±0.11	10	0.65±0.06	0.244	40	0.64±0.08	10	0.73±0.08	0.007

Tablo 4. 35. Tüm hastaların birinci ve ikinci beyin MR çekimlerinde beyin volümüne ait parametrelerin karşılaştırılması t ve p değerleri ($p<0.05$).

TÜM HASTALAR		
Parametreler	t	p
aG-bG	0.94	0.355
aB-bB	0.9	0.373
aBOS-bBOS	3.45	0.001
aT-bT	0.06	0.956
aP-bP	0.92	0.364
aP/T-bP/T	-1.17	0.249

Tablo 4. 36. Erkek ve Kadın hastaların beyin volüm parametrelerindeki ortalama değişimin cinsiyet göre ortalama (Ort), standart sapma (SS), birey sayısı (n), F ve p değerleri ($p<0.05$) (cm^3).

	Erkek		Kadın		Erkek-kadın	
	n	Ort±SS	n	Ort±SS	F	P
fG	24	156.85±859.66	17	9.98±51.2	2.36	0.412
fB	24	211.46±1073.31	17	-19.39±46.84	2.55	0.308
fBOS	24	79.05±112.2	17	22.17±79.08	1.18	0.064
fT	24	2.49±134.98	17	-1.3±35.67	2.92	0.897
fP	24	368.31±1930.8	17	-9.41±58.77	2.72	0.348
fP/T	24	-0.02±0.08	17	-0.01±0.04	1.81	0.535

Tablo 4. 37. Beyin volüm ölçümlerine ait parametrelerin evrelere göre hastaların birinci ve ikinci beyin MR çekimlerinin farklarının ortalama (Ort), standart sapma (SS), birey sayısı (n), F ve p değerleri ($p<0.05$) (cm³).

	Erken evre		Orta evre		Ağır evre		Gruplar arası	
	n	Ort±SS	n	Ort±SS	n	Ort±SS	F	P
fG	17	247.71±1016	12	-8.84±39.64	12	-14.23±68.61	0.77	0.472
fB	17	301.61±1273.9	12	-11.74±38.25	12	-20.09±83.06	0.73	0.488
fBOS	17	80.05±90.5	12	63.5±110.72	12	12.6±105.67	1.62	0.212
fT	17	2.92±128.57	12	20.72±81.59	12	-21.73±90.93	0.48	0.620
fP	17	549.32±2288.82	12	-20.58±50.13	12	-34.33±73.8	0.75	0.479
fP/T	17	0.004±0.08	12	-0.02±0.04	12	-0.02±0.05	0.22	0.805

Tablo 4. 38. Corpus callosum ölçümlerine ait parameterelerin korelasyon ilişkisi.

		aSGMAX/																aCCG/	aCCG/	aCCG	aCCU/5	aCCU/3	aCCY	aCCU	Yaş
		aVU-4	aVU-3	aVU-2	aVU-1	aBBS	aSG2	aSG1	CCU	aSGMAX	aGMin	aGMAX	aRGMAX	aBRG	aBBG	aGG2	aGG1	CCY	CCU						
Yaş	r	0.166	-0.177	0.058	0.003	-0.241*	-0.285**	-0.198*	-0.077	0.030	-0.214*	-0.359**	-0.085	-0.072	-0.173	-0.335**	-0.370**	-0.379**	-0.428**	-0.442**	0.266**	-0.048	-0.011	-0.048	1
	p	0.099	0.078	0.568	0.979	0.016	0.004	0.048	0.447	0.793	0.033	0.000	0.400	0.477	0.084	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.007	0.638	0.910	0.637	
aCCU	r	0.477**	0.653**	0.406**	0.395**	-0.188	0.228*	0.279**	0.091	0.455**	-0.024	0.006	0.080	-0.052	0.420**	0.498**	0.320**	0.113	-0.219*	0.074	0.286**	10.000**	0.404**	1	
	p	0.000	0.000	0.000	0.000	0.061	0.022	0.005	0.366	0.000	0.811	0.956	0.429	0.607	0.000	0.000	0.001	0.265	0.028	0.465	0.004	0.000	0.000		
aCCY	r	0.726**	0.437**	0.708**	0.417**	0.012	-0.045	-0.070	-0.118	0.071	-0.059	0.004	0.113	0.367**	0.556**	0.223*	-0.121	-0.058	-0.113	0.006	0.289**	0.404**	1		
	p	0.000	0.000	0.000	0.000	0.906	0.656	0.491	0.243	0.532	0.558	0.971	0.262	0.000	0.000	0.026	0.231	0.564	0.261	0.954	0.004	0.000			
aCCU/3	r	0.477**	0.653**	0.405**	0.395**	-0.188	0.228*	0.279**	0.092	0.455**	-0.024	0.005	0.080	-0.052	0.419**	0.498**	0.320**	0.113	-0.219*	0.074	0.286**	1			
	p	0.000	0.000	0.000	0.000	0.061	0.022	0.005	0.364	0.000	0.809	0.959	0.429	0.605	0.000	0.000	0.001	0.265	0.028	0.466	0.004				
aCCU/5	r	0.317**	0.182	0.299**	0.138	-0.212*	-0.182	-0.110	-0.167	0.454**	-0.084	-0.110	0.066	0.095	0.122	0.078	-0.104	-0.821**	-0.228*	-0.135	1				
	p	0.001	0.069	0.003	0.171	0.034	0.070	0.275	0.096	0.000	0.406	0.275	0.512	0.346	0.228	0.441	0.304	0.000	0.022	0.179					
aCCG	r	-0.078	-0.053	0.057	-0.153	0.259**	0.331**	0.384**	0.265**	0.248*	0.266**	0.552**	0.244*	0.159	0.240*	0.431**	0.483**	0.281**	0.946**	1					
	p	0.440	0.603	0.572	0.129	0.009	0.001	0.000	0.008	0.026	0.008	0.000	0.014	0.114	0.016	0.000	0.000	0.005	0.000						
aCCG/CCU	r	-0.205*	-0.244*	-0.065	-0.257**	0.303**	0.271**	0.293**	0.228*	0.102	0.283**	0.548**	0.203*	0.152	0.110	0.278**	0.377**	0.254*	1						
	p	0.041	0.015	0.519	0.010	0.002	0.006	0.003	0.023	0.366	0.004	0.000	0.043	0.132	0.276	0.005	0.000	0.011							
aCCG/CCY	r	-0.103	0.090	-0.064	0.069	0.159	0.310**	0.204*	0.234*	0.145	0.077	0.155	-0.025	-0.111	0.176	0.173	0.281**	1							
	p	0.308	0.375	0.529	0.493	0.114	0.002	0.042	0.019	0.198	0.445	0.124	0.803	0.274	0.080	0.086	0.005								
aGG1	r	-0.102	0.057	-0.006	-0.188	0.255*	0.470**	0.508**	0.125	0.274*	0.317**	0.495**	0.117	-0.019	0.272**	0.605**	1								
	p	0.315	0.572	0.954	0.061	0.010	0.000	0.000	0.215	0.014	0.001	0.000	0.245	0.855	0.006	0.000									
aGG2	r	0.249*	0.314**	0.325**	0.049	0.096	0.381**	0.428**	0.242*	0.465**	0.212*	0.535**	0.263**	0.031	0.554**	1									
	p	0.012	0.001	0.001	0.625	0.344	0.000	0.000	0.015	0.000	0.034	0.000	0.008	0.761	0.000										
aBBG	r	0.482**	0.420**	0.479**	0.349**	0.053	0.326**	0.171	0.130	0.305**	0.038	0.279**	0.284**	0.176	1										
	p	0.000	0.000	0.000	0.000	0.598	0.001	0.089	0.196	0.006	0.707	0.005	0.004	0.079											
aBRG	r	0.197*	0.003	0.176	-0.039	0.135	0.035	0.132	0.054	0.036	0.171	0.120	0.216*	1											
	p	0.050	0.979	0.080	0.699	0.181	0.726	0.192	0.593	0.750	0.088	0.235	0.031												
aRGMAX	r	0.003	0.150	0.055	-0.099	0.062	0.190	0.134	0.085	0.184	0.129	0.172	1												
	p	0.975	0.138	0.588	0.329	0.538	0.059	0.182	0.403	0.103	0.200	0.087													
aGMAX	r	0.075	-0.180	0.162	-0.244*	0.380**	0.274**	0.330**	0.209*	0.187	0.409**	1													
	p	0.456	0.073	0.108	0.014	0.000	0.006	0.001	0.037	0.096	0.000														
aGMin	r	-0.023	-0.092	0.061	-0.124	0.278**	0.343**	0.130	0.026	0.045	1														
	p	0.820	0.363	0.544	0.220	0.005	0.000	0.196	0.800	0.690															
aSGMAX	r	0.095	0.317**	0.095	0.212	0.013	0.378**	0.459**	0.901**	1															
	p	0.401	0.004	0.404	0.059	0.908	0.001	0.000	0.000																
aSGMAX/CCU	r	-0.088	0.062	-0.120	0.038	0.108	0.366**	0.438**	1																
	p	0.384	0.542	0.236	0.710	0.287	0.000	0.000																	
aSG1	r	-0.014	0.059	-0.051	-0.109	0.206*	0.473**	1																	
	p	0.888	0.562	0.617	0.279	0.040	0.000																		
aSG2	r	-0.040	0.091	0.074	0.027	0.146	1																		
	p	0.695	0.370	0.465	0.788	0.148																			
aBBS	r	-0.053	-0.157	0.052	-0.170	1																			
	p	0.600	0.120	0.609	0.091																				
aVU-1	r	0.279**	0.550**	0.242*	1																				
	p	0.005	0.000	0.015																					
aVU-2	r	0.763**	0.122	1																					
	p	0.000	0.225																						
aVU-3	r	0.180	1																						
	p	0.073																							
aVU-4	r	1																							
	p																								

*0.05 seviyesine göre korelasyon için önemli

** 0.01 seviyesine göre korelasyon için önemli

Tablo 4. 39. Corpus callosum'un çevre ölçümlerine ait parameterelerin korelasyon ilişkisi.

		aS-T	aS-SC	aF-CA	aO-CP	aCA-CP	aA-CP	aA-V	aV-CP	aV-CA	aÖ-V	aA-O	aA-KY	aÖ-FO	aÖ-CA	aÖ-F	aÖ-KY	aCCV-KY	aV-TL	aSGMAX/FOU	aCCU/FOU	aFOU	Yaş
Yaş	r	-0.161	0.188	-0.225*	-0.161	0.320**	-0.241*	-0.151	0.089	0.077	0.023	-0.118	-0.123	0.017	-0.021	-0.049	0.020	-0.031	-0.065	-0.093	0.034	-0.062	1
	p	0.111	0.061	0.025	0.109	0.001	0.016	0.132	0.379	0.447	0.821	0.242	0.224	0.869	0.836	0.630	0.845	0.761	0.523	0.355	0.738	0.543	
aFOU	r	0.059	0.022	0.502**	0.640**	-0.085	0.278**	0.161	0.119	0.413**	0.381**	0.549**	0.479**	0.428**	0.188	0.320**	0.174	0.365**	0.553**	-0.036	-0.375**	1	
	p	0.562	0.829	0.000	0.000	0.402	0.005	0.109	0.238	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.061	0.001	0.083	0.000	0.000	0.723	0.000		
aCCU/FOU	r	0.210*	0.143	-0.091	-0.156	0.151	0.054	0.206*	0.004	-0.121	0.308**	-0.441**	-0.438**	0.240*	0.217*	-0.405**	-0.412**	-0.178	-0.012	0.370**	1		
	p	0.036	0.157	0.369	0.122	0.133	0.596	0.040	0.966	0.231	0.002	0.000	0.000	0.016	0.030	0.000	0.000	0.077	0.909	0.000			
aSGMAX/FOU	r	0.278**	0.019	-0.102	-0.022	-0.155	0.275**	0.009	-0.044	-0.069	0.138	-0.122	-0.149	0.044	0.054	-0.102	-0.203*	0.075	0.025	1			
	p	0.005	0.851	0.311	0.829	0.124	0.006	0.928	0.662	0.497	0.171	0.226	0.139	0.666	0.596	0.312	0.043	0.461	0.802				
aV-TL	r	0.174	0.266**	0.423**	0.413**	-0.088	0.347**	-0.020	-0.063	0.292**	0.561**	0.289**	0.232*	0.535**	0.211*	0.185	-0.012	0.531**	1				
	p	0.083	0.007	0.000	0.000	0.385	0.000	0.846	0.536	0.003	0.000	0.004	0.020	0.000	0.035	0.065	0.908	0.000					
aCCV-KY	r	0.013	-0.086	0.325**	0.181	-0.280**	0.274**	-0.274**	-0.332**	0.076	0.186	0.111	0.248*	0.301**	0.171	0.412**	0.282**	1					
	p	0.900	0.397	0.001	0.072	0.005	0.006	0.006	0.001	0.453	0.064	0.271	0.013	0.002	0.089	0.000	0.004						
aÖ-KY	r	-0.221*	-0.221*	0.087	0.094	-0.046	-0.070	-0.016	0.084	0.044	-0.205*	0.222*	0.225*	-0.083	-0.084	0.728**	1						
	p	0.027	0.027	0.387	0.351	0.647	0.492	0.871	0.405	0.667	0.041	0.026	0.025	0.411	0.408	0.000							
aÖ-F	r	-0.165	-0.152	0.186	0.141	-0.094	0.056	-0.138	0.015	0.132	-0.086	0.195	0.326**	0.093	-0.100	1							
	p	0.101	0.132	0.064	0.163	0.353	0.582	0.171	0.883	0.191	0.397	0.051	0.001	0.355	0.321								
aÖ-CA	r	0.129	-0.159	0.398**	0.171	-0.249*	0.175	0.040	-0.107	-0.043	0.275**	-0.032	-0.080	0.463**	1								
	p	0.201	0.114	0.000	0.089	0.013	0.082	0.690	0.291	0.670	0.006	0.751	0.431	0.000									
aÖ-FO	r	0.051	0.051	0.544**	0.410**	-0.142	0.216*	0.039	-0.133	0.232*	0.679**	0.156	0.169	1									
	p	0.615	0.616	0.000	0.000	0.159	0.031	0.702	0.186	0.020	0.000	0.121	0.093										
aA-KY	r	-0.123	0.018	0.268**	0.402**	0.029	-0.045	0.051	0.123	0.090	0.114	0.462**	1										
	p	0.223	0.857	0.007	0.000	0.776	0.658	0.611	0.224	0.371	0.260	0.000											
aA-O	r	0.028	0.027	0.141	0.496**	-0.059	0.032	0.247*	0.271**	0.042	0.113	1											
	p	0.785	0.788	0.162	0.000	0.558	0.755	0.013	0.006	0.681	0.261												
aÖ-V	r	0.148	0.183	0.404**	0.343**	-0.012	0.260**	-0.066	-0.186	0.356**	1												
	p	0.142	0.068	0.000	0.000	0.906	0.009	0.516	0.063	0.000													
aV-CA	r	0.010	0.210*	0.119	0.112	0.030	0.218*	-0.074	0.186	1													
	p	0.921	0.036	0.240	0.265	0.764	0.029	0.467	0.065														
aV-CP	r	0.051	0.080	-0.131	0.037	0.238*	-0.157	0.457**	1														
	p	0.615	0.428	0.193	0.714	0.017	0.118	0.000															
aA-V	r	-0.096	-0.152	0.078	0.226*	0.158	-0.267**	1															
	p	0.340	0.132	0.440	0.023	0.115	0.007																
aA-CP	r	0.327**	0.217*	0.167	0.123	-0.519**	1																
	p	0.001	0.030	0.096	0.223	0.000																	
aCA-CP	r	-0.013	0.204*	-0.146	0.011	1																	
	p	0.897	0.042	0.147	0.912																		
aO-CP	r	-0.228*	-0.205*	0.618**	1																		
	p	0.023	0.041	0.000																			
aF-CA	r	-0.206*	-0.359**	1																			
	p	0.040	0.000																				
aS-SC	r	0.449**	1																				
	p	0.000																					
aS-T	r	1																					
	p																						

*0.05 seviyesinde anlamlı
 ** 0.01 seviyesinde anlamlı

Tablo 4. 40. Corpus callosum'un alan ölçümlerine ait parameterelerin korelasyon ilişkisi.

		aTCCA/STSCA	aSTSCA	aTCCA	AALAN-5	AALAN-4	AALAN-3	AALAN-2	AALAN-1	aSA	aIA	aAOGA	aÖOGA	aRGA	aGA	bRA	Yaş
Yaş	r	-0.07	-0.252*	-0.16	-0.11	-0.238*	-0.09	-0.18	-0.21	-0.05	-0.11	-0.09	-0.21	-0.12	-0.20	0.02	1.00
	P	0.52	0.02	0.14	0.34	0.03	0.43	0.12	0.06	0.67	0.33	0.41	0.06	0.27	0.07	0.90	
bRA	r	0.14	0.14	0.14	0.28	0.337*	0.21	0.24	0.402**	0.10	0.331*	0.356*	0.07	0.447**	0.01	1.00	
	P	0.38	0.37	0.38	0.07	0.03	0.18	0.13	0.01	0.52	0.03	0.02	0.66	0.00	0.97		
aGA	r	-0.06	0.241*	0.487**	0.468**	0.805**	0.423**	0.448**	0.836**	0.398**	0.12	0.331**	0.450**	0.19	1.00		
	P	0.61	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.27	0.00	0.00	0.09			
aRGA	r	0.395**	0.239*	0.310**	0.357**	0.634**	0.344**	0.318**	0.653**	0.18	0.432**	0.19	0.365**	1.00			
	P	0.00	0.03	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00	0.09	0.00				
aÖOGA	r	0.21	0.08	0.408**	0.491**	0.745**	0.382**	0.870**	0.533**	0.232*	0.408**	0.517**	1.00				
	P	0.06	0.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00					
aAOGA	r	0.14	-0.01	.255*	0.560**	0.463**	0.288**	0.872**	0.374**	0.15	.374**	1.00					
	P	0.22	0.92	0.02	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.20	0.00						
aIA	r	0.276*	0.10	0.16	0.425**	0.386**	0.357**	0.449**	0.322**	-0.05	1.00						
	P	0.01	0.39	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.66							
aSA	r	0.01	0.310**	0.647**	0.837**	0.386**	0.915**	0.22	0.393**	1.00							
	P	0.93	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00								
aALAN-1	r	0.13	0.332**	0.530**	0.547**	0.961**	0.498**	0.520**	1.00								
	P	0.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00									
aALAN-2	r	0.20	0.04	0.380**	0.604**	0.693**	0.384**	1.00									
	P	0.07	0.72	0.00	0.00	0.00	0.00										
aALAN-3	r	0.12	0.329**	0.668**	0.955**	0.516**	1.00										
	P	0.29	0.00	0.00	0.00	0.00											
aALAN-4	r	0.17	0.289**	0.551**	0.591**	1.00											
	P	0.12	0.01	0.00	0.00												
aALAN-5	r	0.15	0.281*	0.657**	1.00												
	P	0.19	0.01	0.00													
aTCCA	r	-0.03	0.342**	1.00													
	P	0.79	0.00														
aSTSCA	r	-0.10	1.00														
	P	0.38															
aTCCA/STSCA	r	1.00															
	P																

*0.05 seviyesinde anlamlı

** 0.01 seviyesinde anlamlı

Tablo 4. 41. Corpus callosum'un aç ı ölçümlerine ait parameterelerin korelasyon ilişkisi.

		aAÇI-16	aAÇI-15	aAÇI-14	aAÇI-13	aAÇI-12	aAÇI-11	aAÇI-10	aAÇI-9	aAÇI-8	aAÇI-7	aAÇI-6	aAÇI-5	aAÇI-4	aAÇI-3	aAÇI-2	aAÇI-1	Yaş
Yaş	r	0.122	-0.007	-0.052	0.011	0.076	-0.003	0.146	0.046	0.162	-0.086	-0.186	0.178	0.157	0.131	0.081	-0.071	1
	p	0.226	0.944	0.605	0.915	0.454	0.978	0.147	0.648	0.108	0.395	0.065	0.076	0.118	0.195	0.422	0.481	
aAÇI-1	r	-0.026	-0.121	-0.267**	0.092	0.267**	-0.280**	-0.444**	-0.040	0.070	-0.016	0.419**	-0.322**	-0.061	0.018	0.126	1	
	p	0.800	0.230	0.007	0.362	0.007	0.005	0.000	0.694	0.491	0.876	0.000	0.001	0.548	0.857	0.211		
aAÇI-2	r	-0.002	-0.220*	-0.347**	-0.192	0.364**	-0.166	-0.269**	-0.132	-0.183	0.472**	-0.240*	-0.232*	-0.119	-0.176	1		
	p	0.981	0.028	0.000	0.055	0.000	0.099	0.007	0.191	0.069	0.000	0.016	0.020	0.237	0.080			
aAÇI-3	r	0.063	0.217*	0.146	0.198*	-0.152	0.037	-0.079	0.133	0.511**	-0.100	-0.140	0.241*	0.512**	1			
	p	0.531	0.030	0.148	0.049	0.131	0.713	0.436	0.188	0.000	0.320	0.164	0.016	0.000				
aAÇI-4	r	0.052	0.251*	0.122	0.113	-0.221*	0.073	0.058	0.234*	0.284**	-0.391**	0.168	0.286**	1				
	p	0.606	0.012	0.228	0.265	0.027	0.468	0.565	0.019	0.004	0.000	0.096	0.004					
aAÇI-5	r	0.128	0.262**	0.231*	0.261**	-0.324**	-0.057	0.449**	0.080	0.198*	-0.262**	-0.370**	1					
	p	0.206	0.009	0.021	0.009	0.001	0.571	0.000	0.429	0.049	0.008	0.000						
aAÇI-6	r	-0.169	0.078	0.169	-0.092	-0.069	0.012	-0.216*	0.123	0.015	-0.420**	1						
	p	0.093	0.438	0.092	0.364	0.498	0.909	0.031	0.222	0.882	0.000							
aAÇI-7	r	-0.251*	-0.011	-0.205*	-0.241*	0.317**	-0.024	-0.424**	-0.057	-0.122	1							
	p	0.012	0.915	0.041	0.016	0.001	0.809	0.000	0.573	0.225								
aAÇI-8	r	-0.048	0.118	0.095	0.234*	-0.091	-0.095	-0.153	-0.007	1								
	p	0.633	0.242	0.345	0.019	0.366	0.349	0.129	0.947									
aAÇI-9	r	0.057	0.287**	0.304**	0.037	-0.256*	0.004	0.131	1									
	p	0.576	0.004	0.002	0.716	0.010	0.970	0.195										
aAÇI-10	r	0.248*	-0.068	0.114	0.195	-0.289**	0.215*	1										
	p	0.013	0.501	0.260	0.051	0.004	0.031											
aAÇI-11	r	0.068	0.159	0.317**	-0.048	-0.235*	1											
	p	0.499	0.115	0.001	0.637	0.019												
aAÇI-12	r	-0.011	-0.306**	-0.578**	-0.514**	1												
	p	0.914	0.002	0.000	0.000													
aAÇI-13	r	0.079	-0.001	-0.054	1													
	p	0.435	0.996	0.594														
aAÇI-14	r	-0.105	0.429**	1														
	p	0.298	0.000															
aAÇI-15	r	0.013	1															
	p	0.896																
aAÇI-16	r	1																
	p																	

*0.05 seviyesinde anlamlı

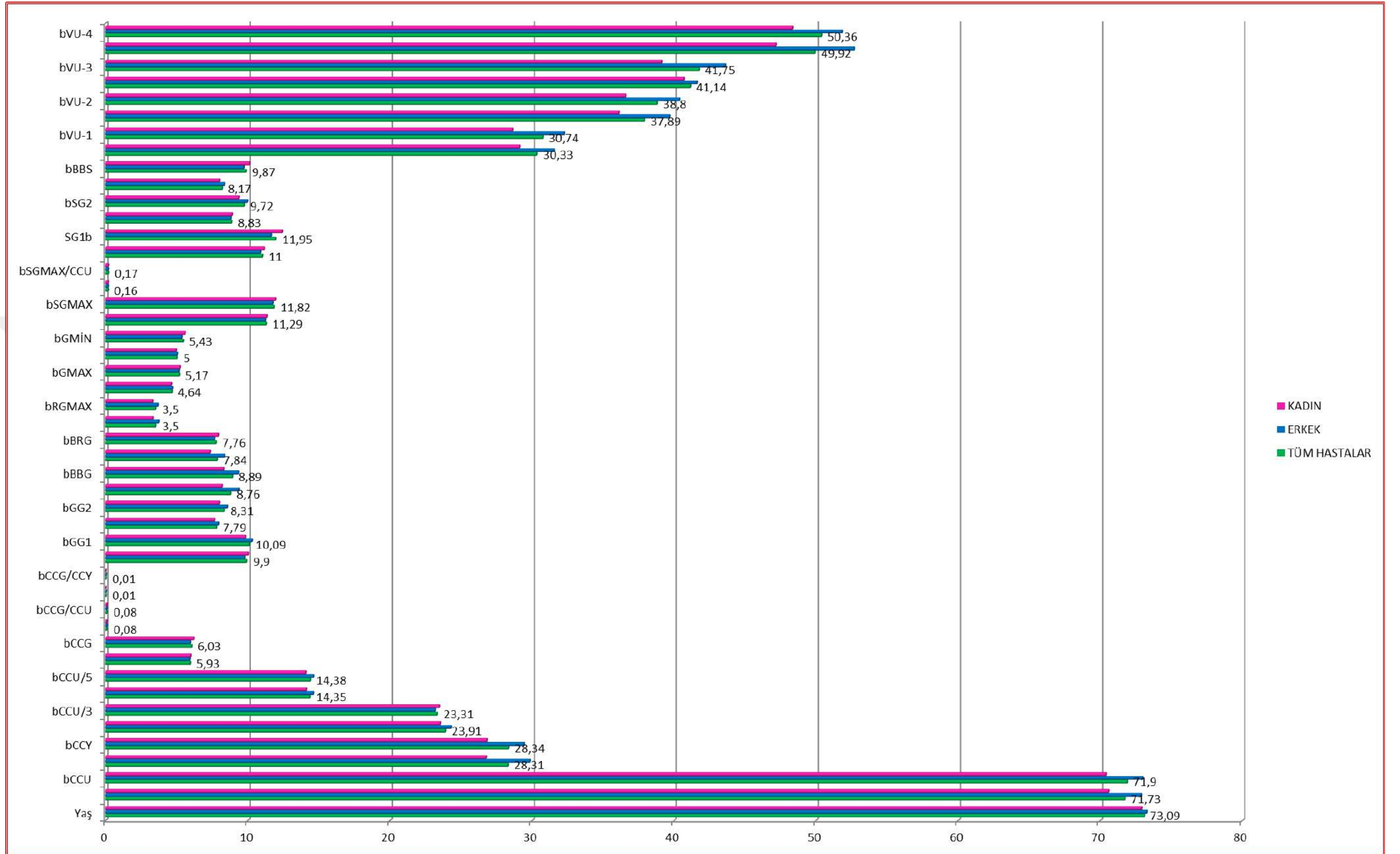
** 0.01 seviyesinde anlamlı

Tablo 4. 42. Beyin yapılarına ait parameterelerin korelasyon ilişkisi.

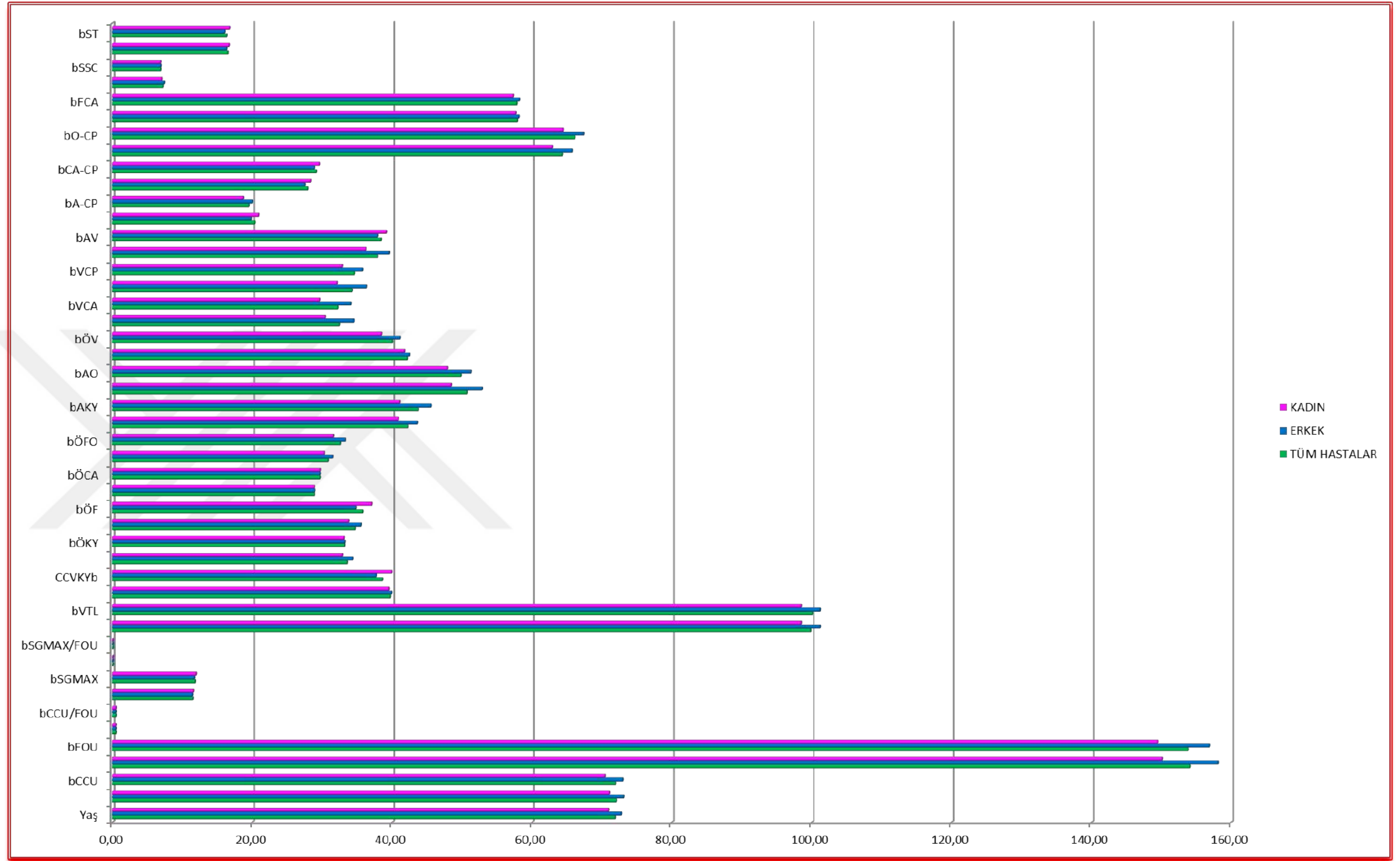
		aP/T	aP	aT	aBOS	aB	aG	Yaş
Yaş	r	-0.325**	-0.005	-0.038	0.280**	0.000	-0.012	1
	p	0.001	0.960	0.704	0.005	0.999	0.908	
aG	r	0.427**	0.992**	-0.097	-0.060	0.975**	1	
	p	0.000	0.000	0.337	0.551	0.000		
aB	r	0.377**	0.995**	-0.113	-0.028	1		
	p	0.000	0.000	0.265	0.782			
aBOS	r	-0.883**	-0.042	0.622**	1			
	r	0.000	0.675	0.000				
aT	r	-0.375**	-0.106	1				
	p	0.000	0.292					
aP	r	0.401**	1					
	p	0.000						
aP/T	r	1						
	p							

*0.05 seviyesinde anlamlı

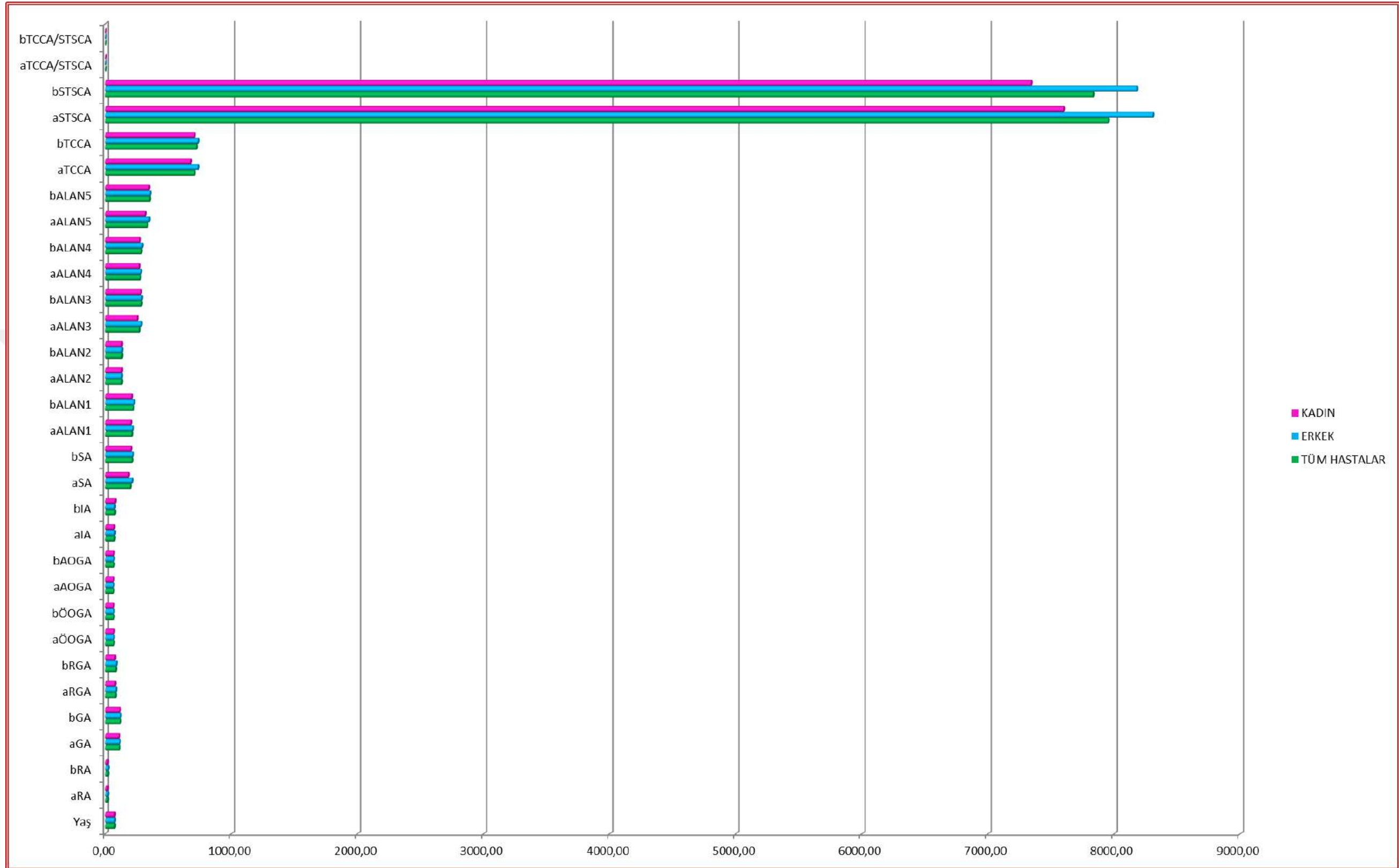
** 0.01 seviyesinde anlamlı



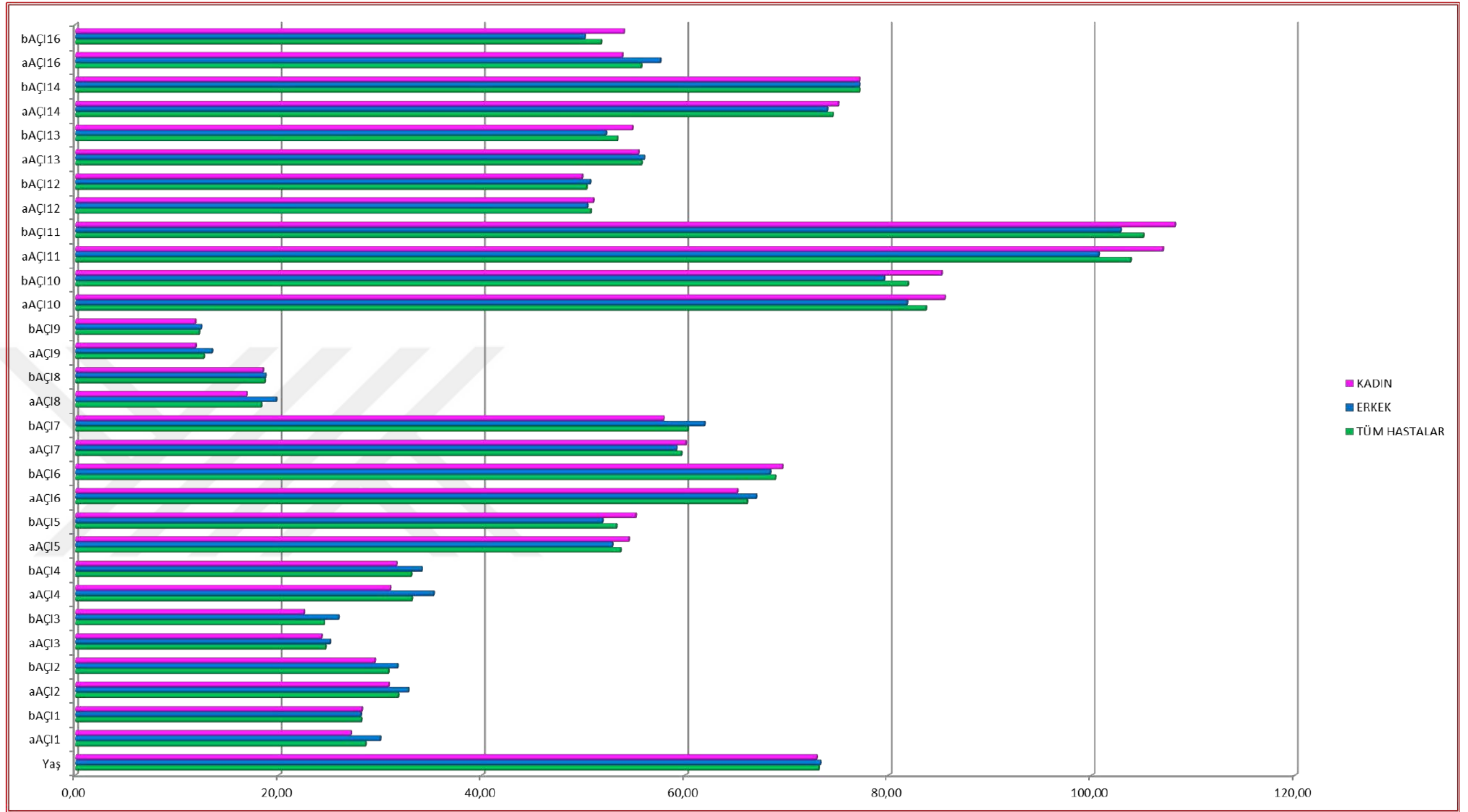
Grafik 4. 3. Tüm, kadın ve erkek hastalarda corpus callosum ölçümlerinin ortalama değerleri



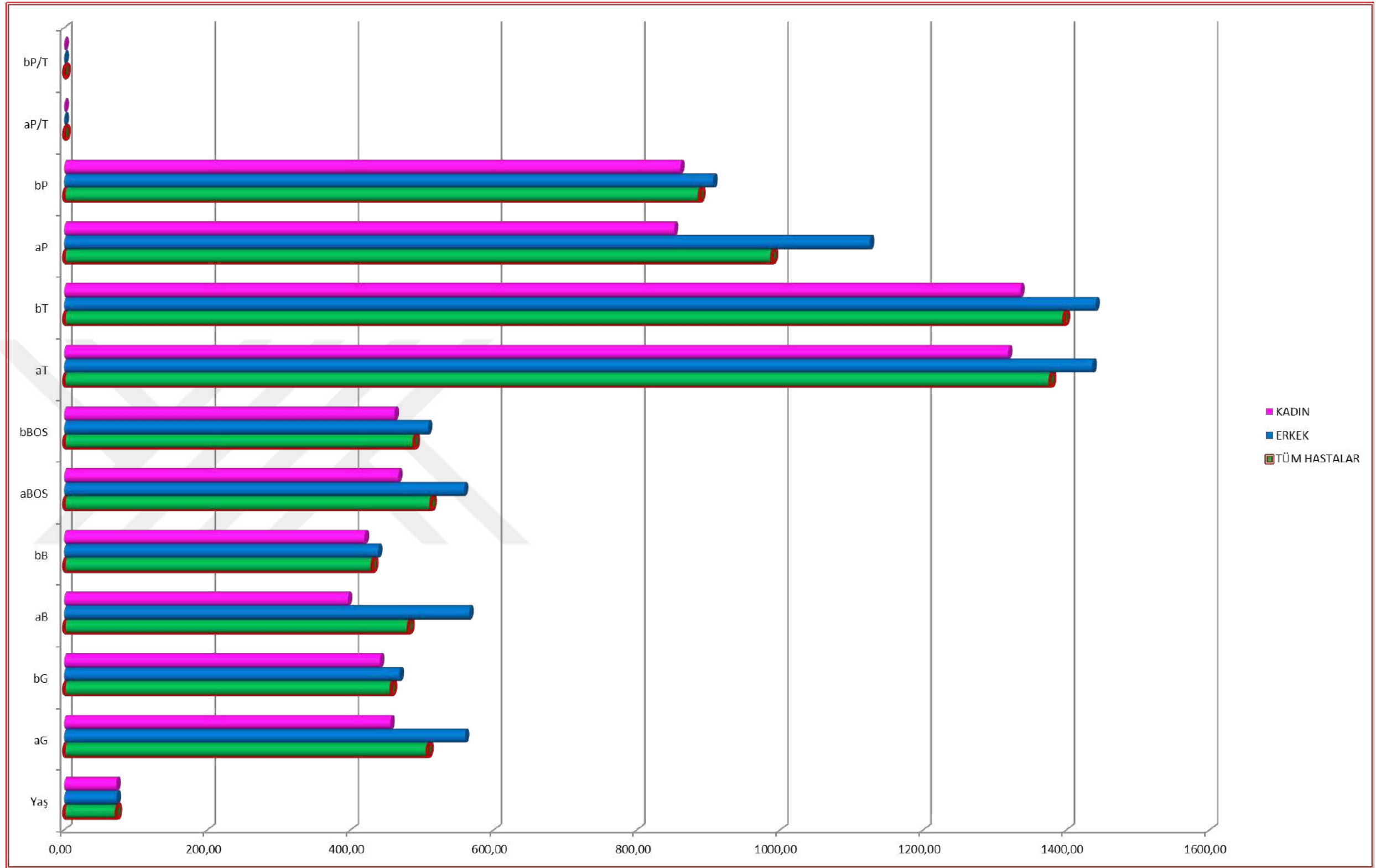
Grafik 4. 4. Tüm, kadın ve erkek hastalarda corpus callosum çevre ölçümlerinin ortalama değerleri



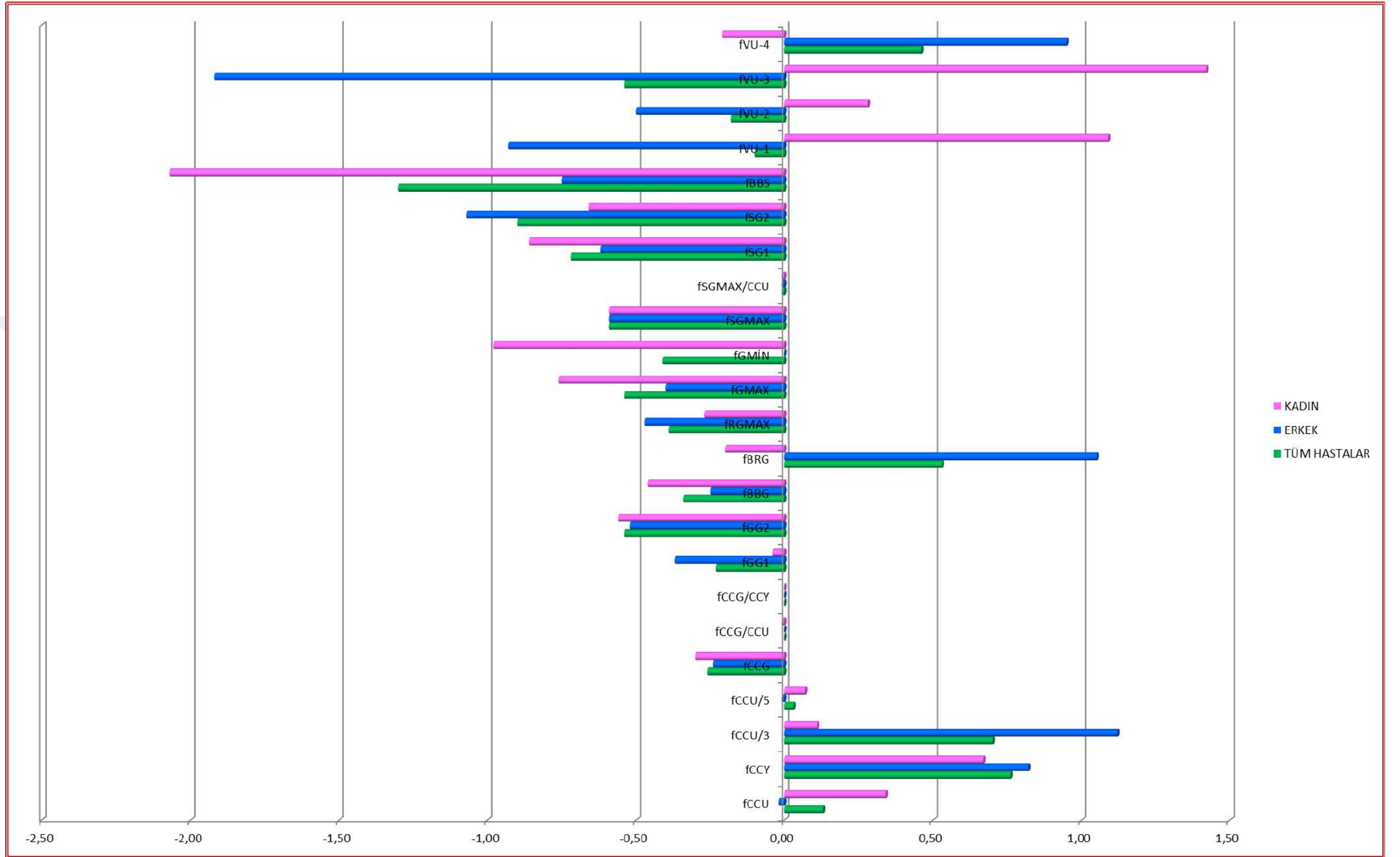
Grafik 4. 5. Tüm, Kadın-Erkek hastaların corpus callosum alan ölçümlerinin ortalama değerleri



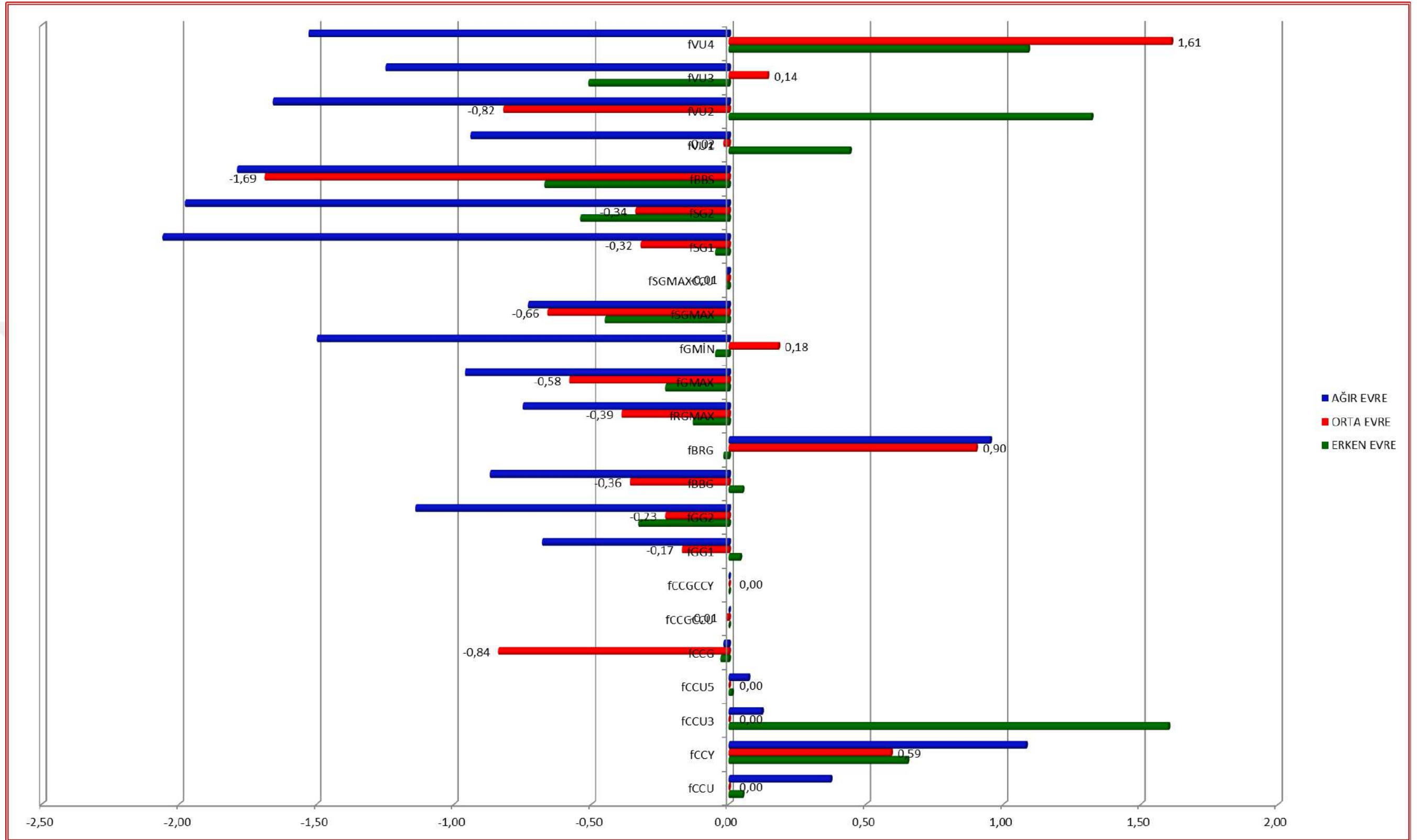
Grafik 4. 6. Tüm, Kadın ve Erkek hastaların corpus callosum açılı ölçümlerinin ortalama değerleri



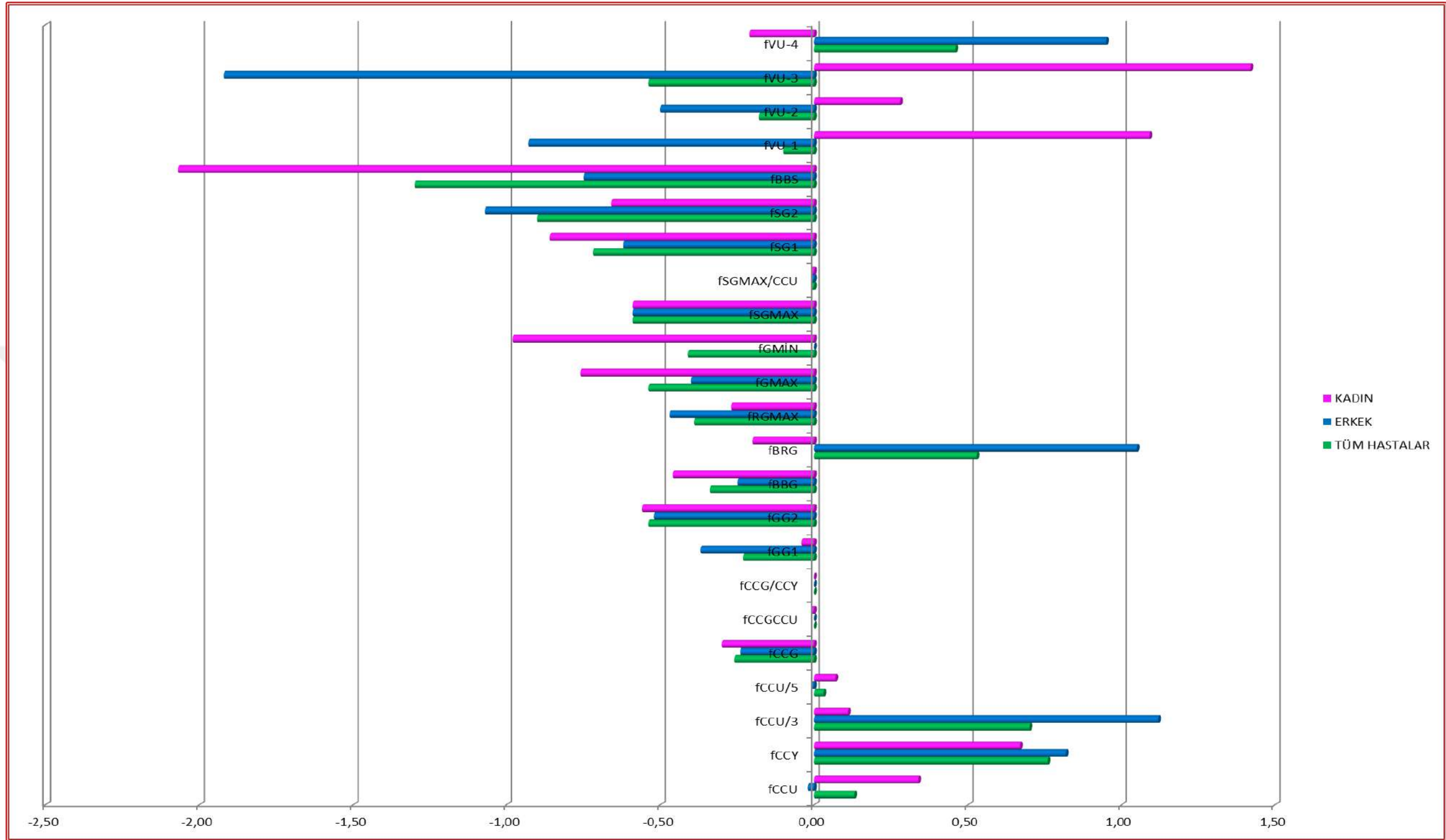
Grafik 4. 7. Tüm, Kadın ve Erkek hastaların beyin volüm ölçümlerinin ortalama değerleri



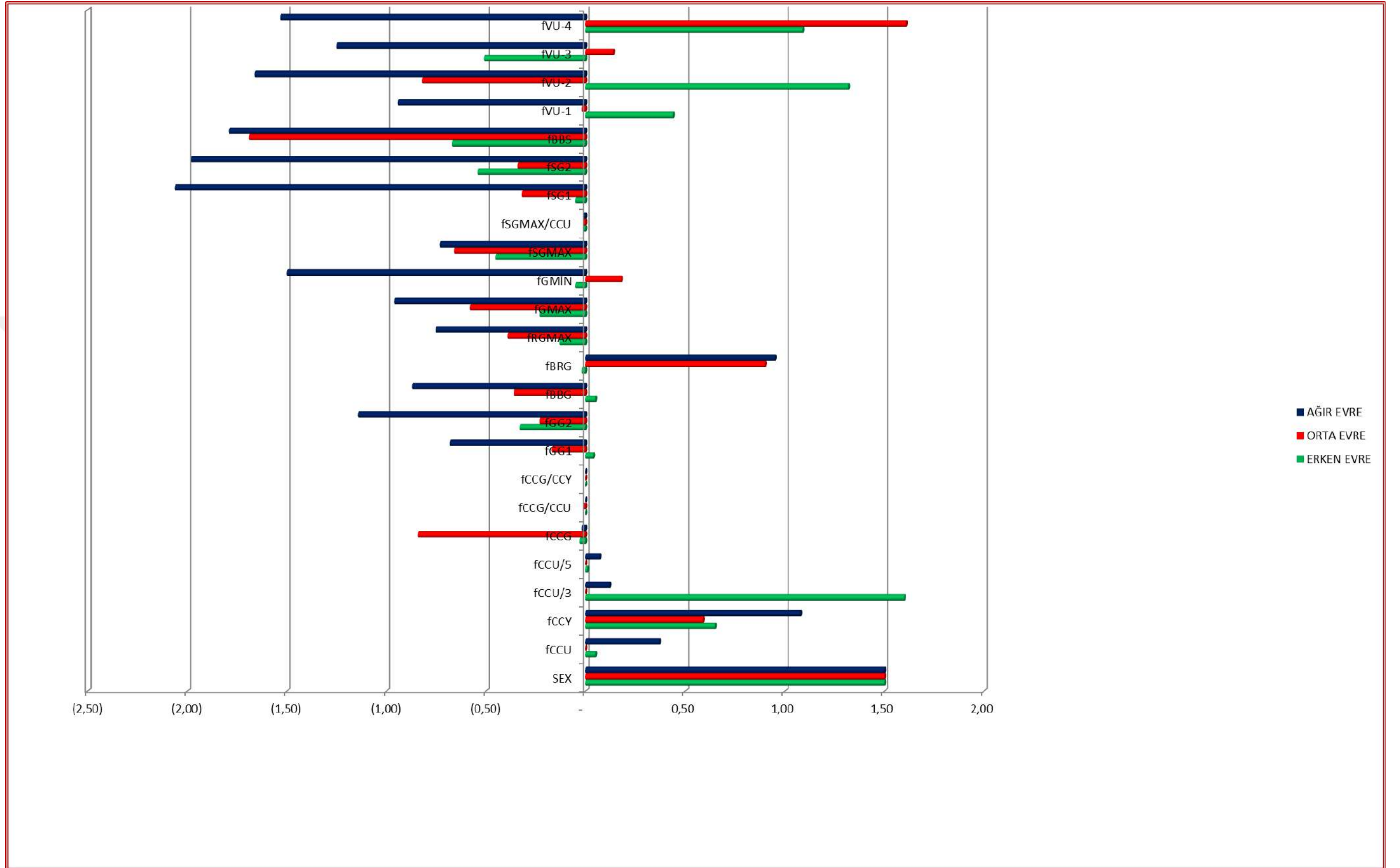
Grafik 4. 8. Tüm, Erkek ve Kadın hastaların corpus callosum ölçümleri farkının ortalama değerleri



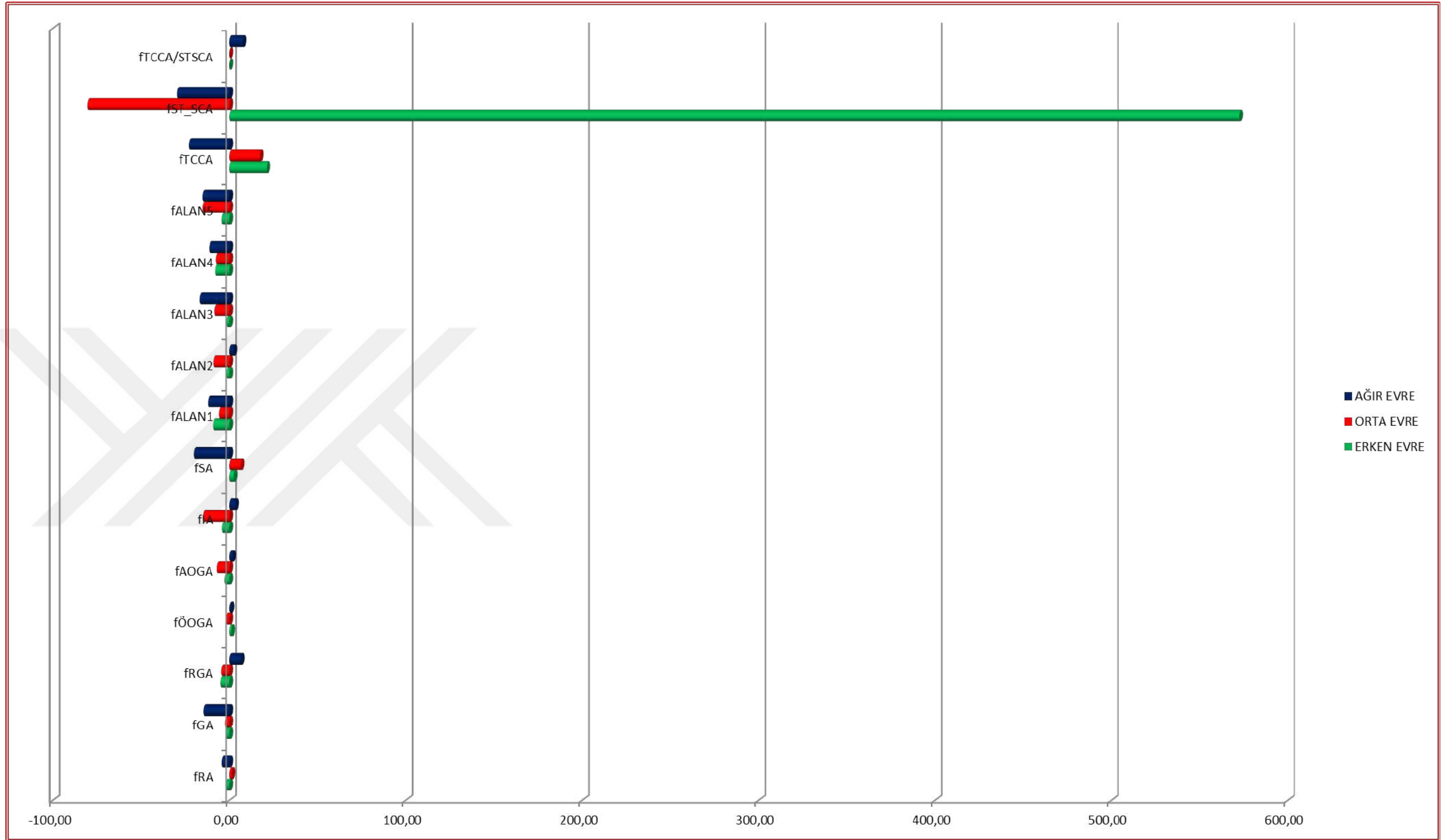
Grafik 4. 9. CC ölçümlerine ait parametrelerin evrelere göre hastaların 1. ve 2. beyin MR çekimlerinin farklarının ortalama değerleri



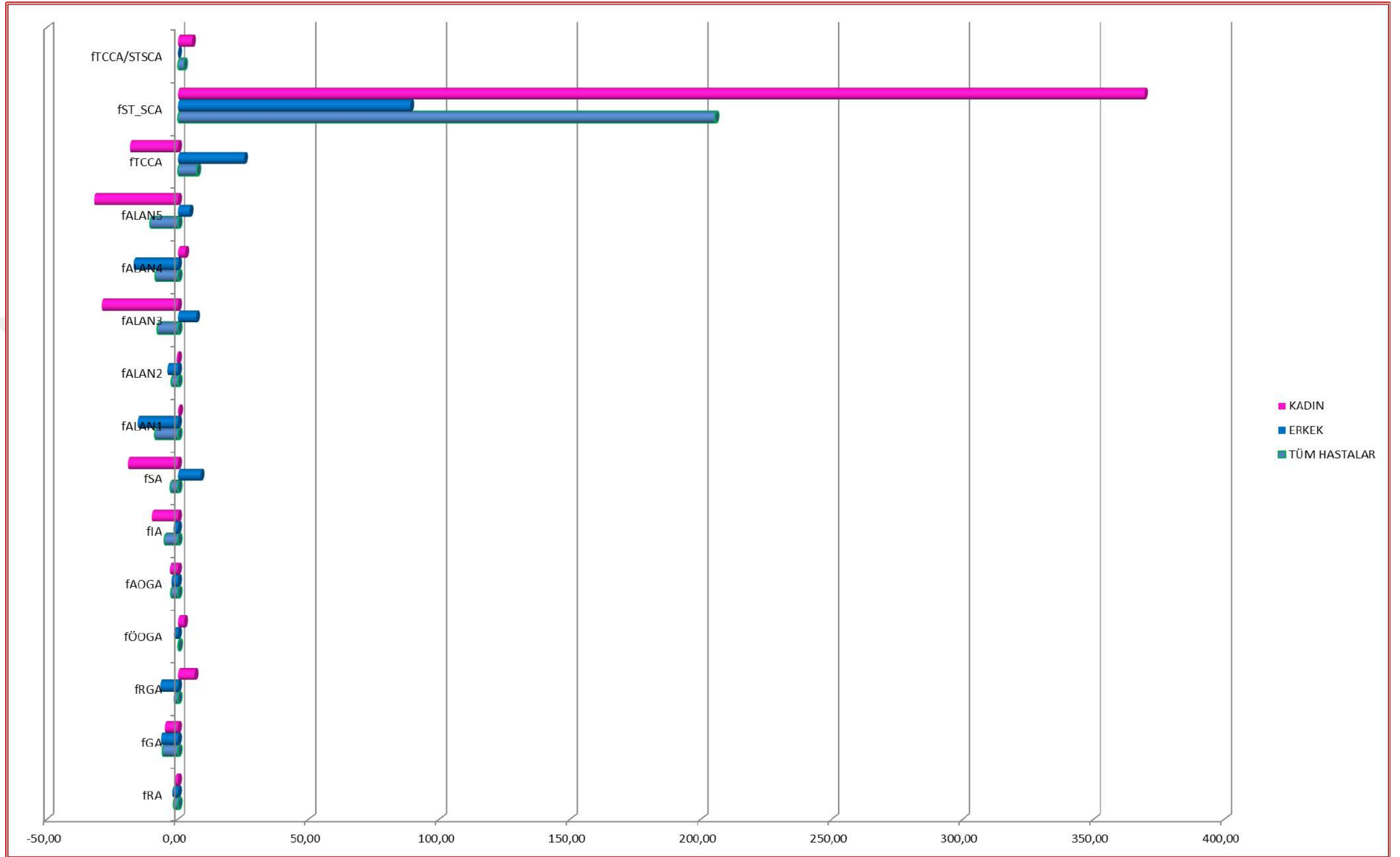
Grafik 4. 10. Corpus callosum çevre ölçümlerinin erkek ve kadın hastalarda 1. ve 2. MR çekimlerinin farklarına ait parametrelerin ortalama değerleri



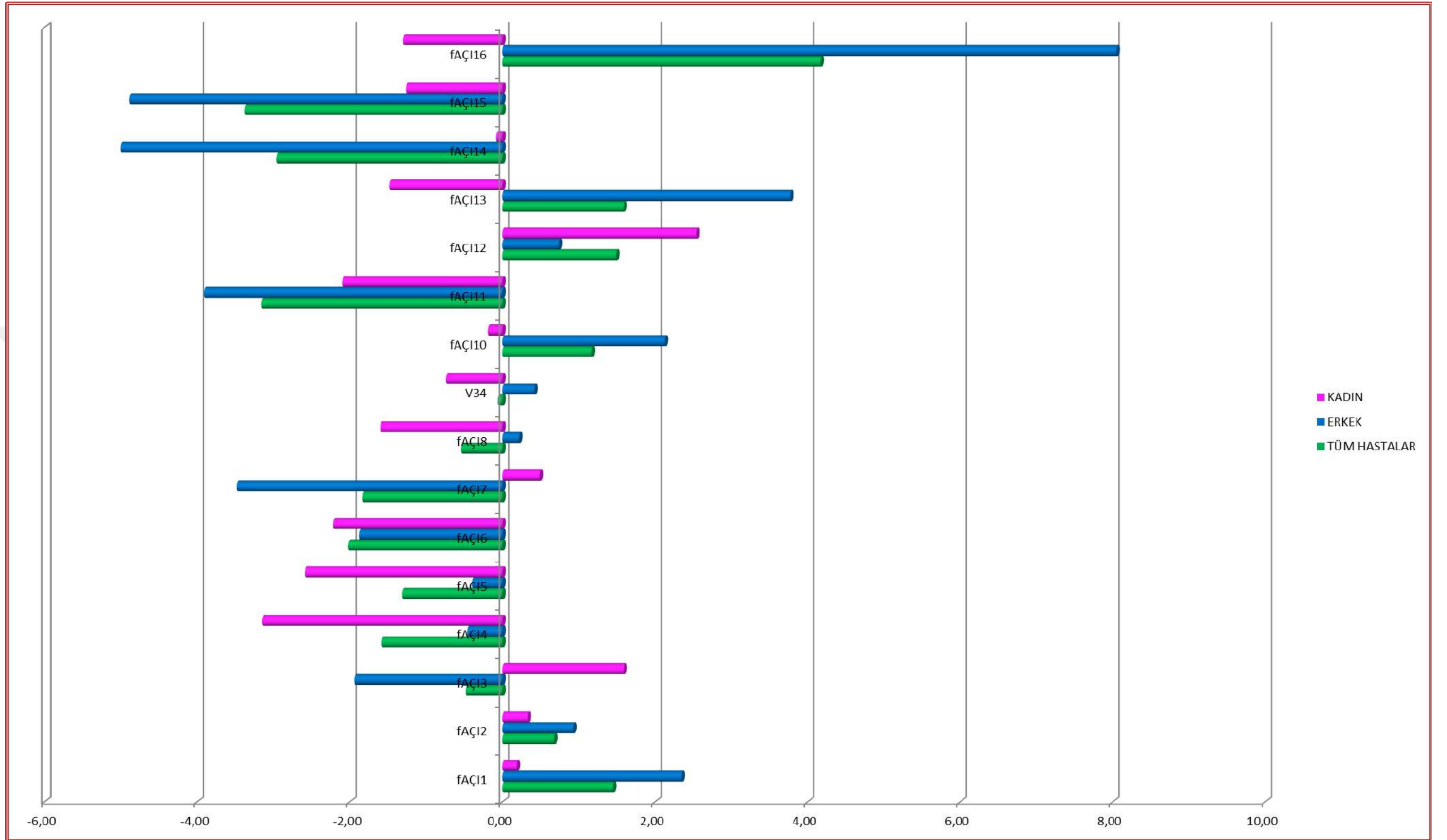
Grafik 4. 11. Corpus callosum çevre ölçümlerinin evrelere göre hastaların 1. ve 2. MR çekimlerinin farklarına ait parametrelerin ortalama



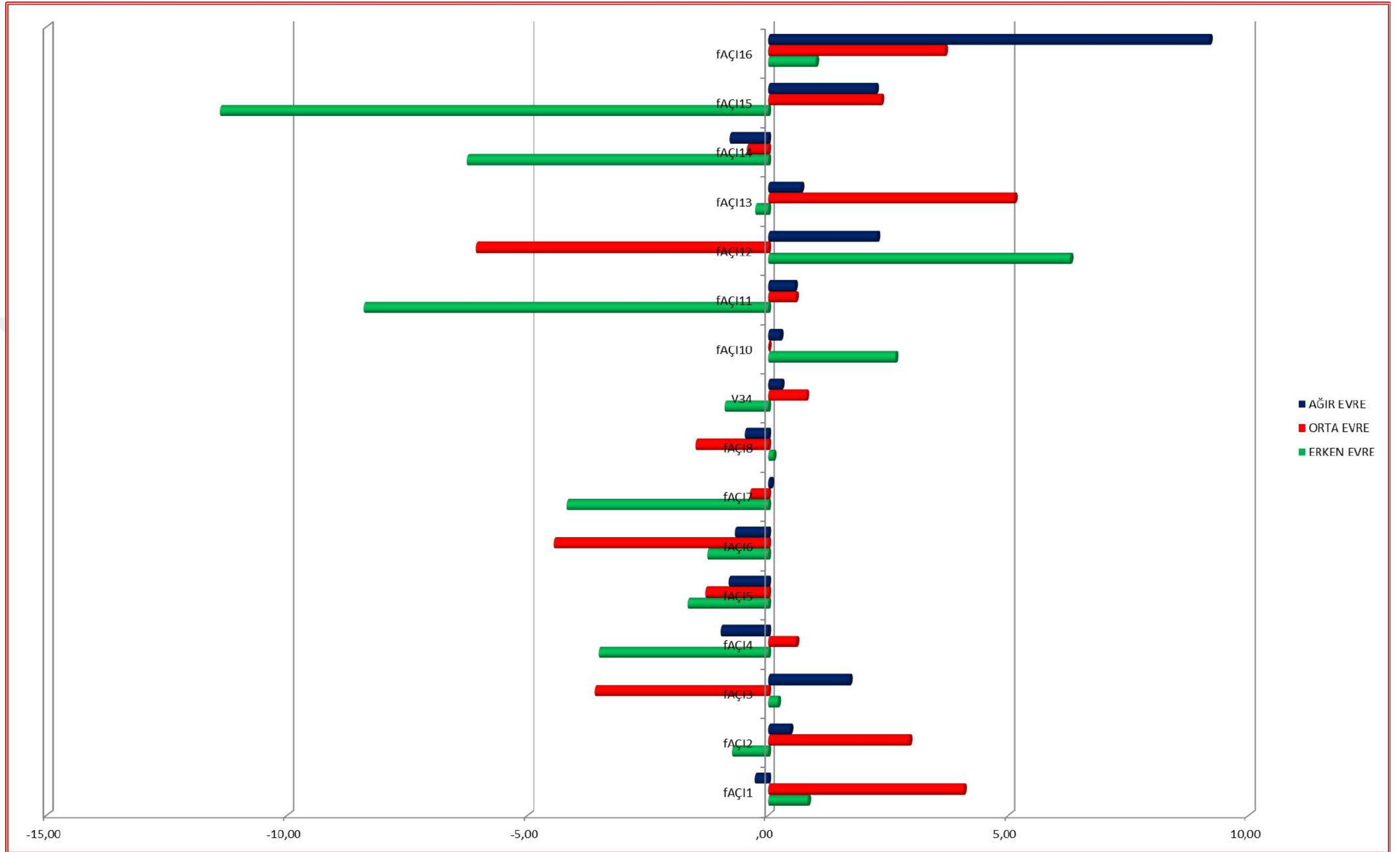
Grafik 4. 12. Corpus callosu'un alan oluşumlarına ait evrelere göre 1. ve 2. beyin MR çekimlerinin farklarının ortalama değerleri



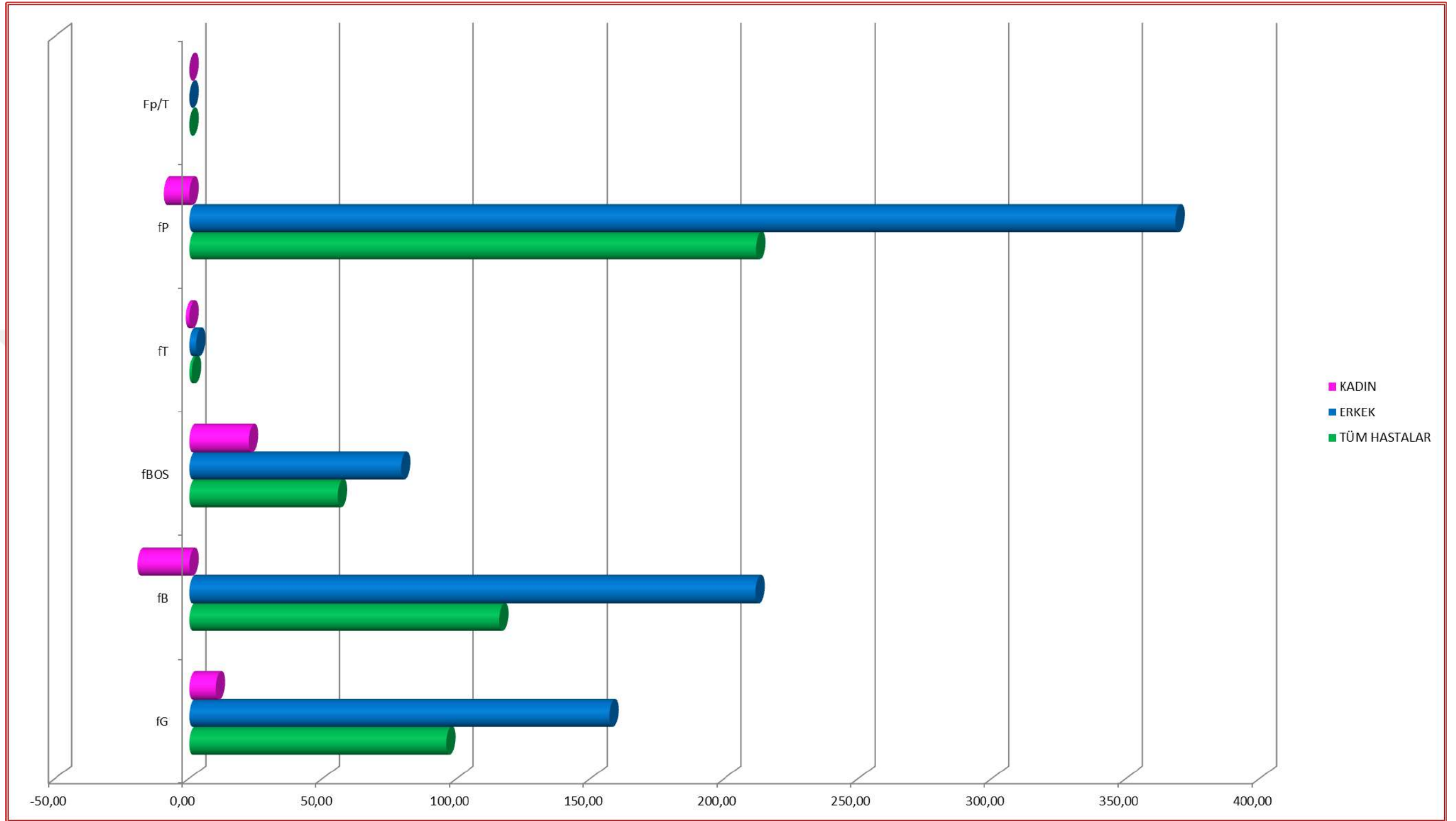
Grafik 4. 13. Corpus callosu'a alan ölçümlerine ait tüm, erkek ve kadın hastaların 1. ve 2. beyin MR çekimlerinin farklarının ortalama değerleri



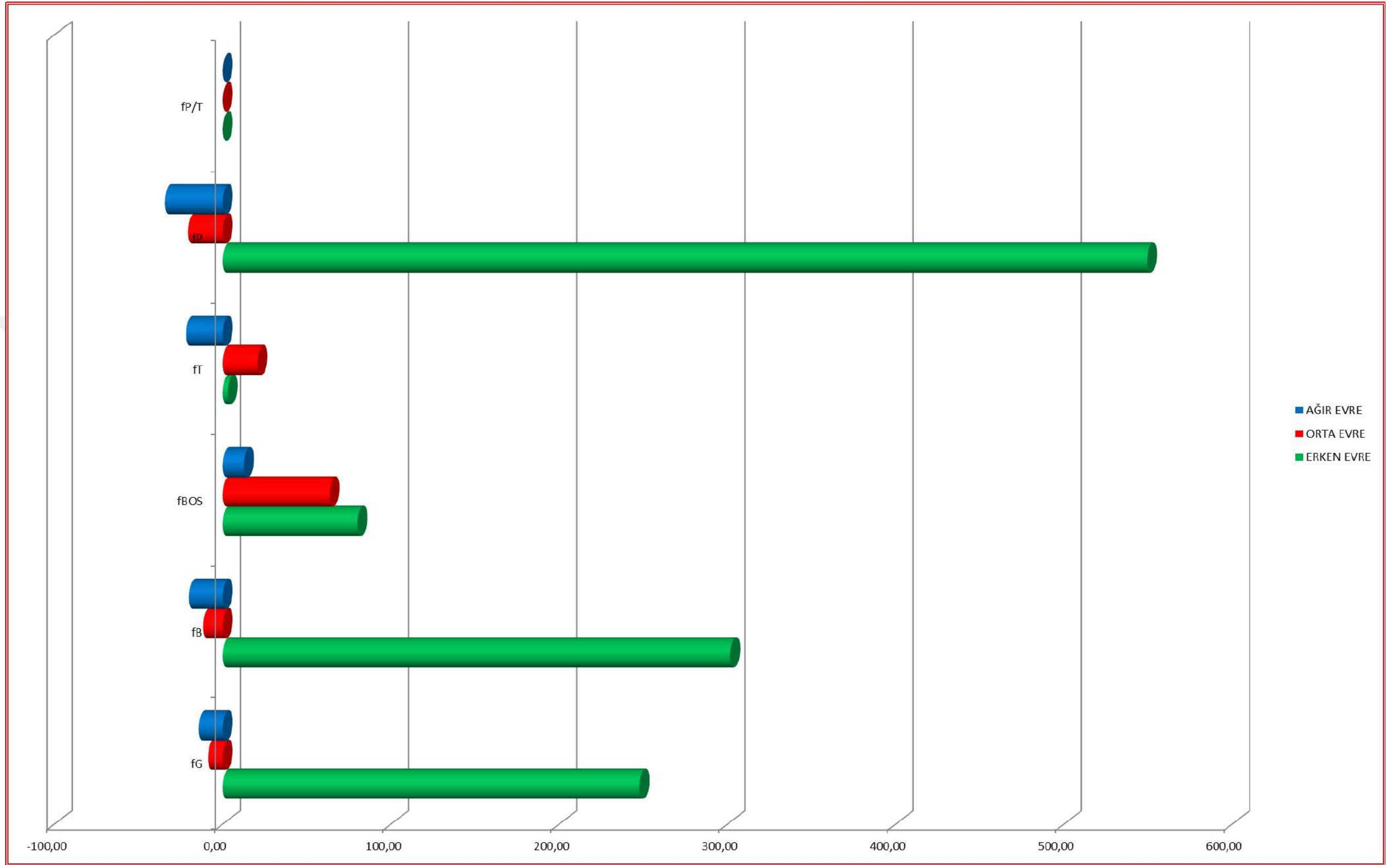
Grafik 4. 14. Corpus callosu' a aç ı ölçümlerine ait tüm, erkek ve kadın hastaların 1. ve 2. beyin MR çekimlerinin farklarının ortalama değ erleri



Grafik 4. 15. Corpus callosu'a açI ölçümlerine ait tüm evrelere göre 1. ve 2. beyin MR çekimlerinin farklarının ortalama değeri



Grafik 4. 16. Corpus calloosu' a beyin volümü ölçümlerine ait tüm, erkek ve kadın hastaların 1. ve 2. beyin MR çekimlerinin farklarının ortalama değeri



Grafik 4. 17. Corpus callosu'a beyin volume ölçümlerine ait tüm evrelere göre 1. ve 2. beyin MR çekimlerinin farklarının ortalama değerleri

5. TARTIŞMA

Alzheimer Hastalığı yaşlılık ile beraber ortaya çıkan, küçük unutkanlıklarla başlayan ve arkasından bellek bozukluğu ile devam eden, zaman ilerledikçe zihinsel ve davranışsal ve bedensel bozukluklara yol açan geri dönüşü olmayan nörolojik bir rahatsızlıktır (Özbakır ve Aydın 1999; Gürvit ve Baran 2007). Alzheimer hastalığı, kronik nörodejeneratif demans tablosunun en sık nedeni (%60-80) olarak tanımlanmaktadır. Dünyada her yıl 4.6 milyon yeni Alzheimer hastalık olgusu geliştiği tahmin edilmektedir (Ferri ve ark. 2005). Hastalığın görülme riski yaş ile doğru orantılı olarak artar (Katzman ve Saitoh 1991; Taneli ve ark. 1999). 85 yaş ve üstü popülasyonda görülme sıklığı %47 iken, 60-65 yaş aralığında %0.1'ye kadar iner (Evans ve ark. 1989; Taneli ve ark. 1999). 2050 yılında 65 yaş ve üzeri birey sayısının tüm dünya nüfusunun %25'inden fazla olacağı öngörülmektedir (Olhansky ve ark. 1993). Bu rakamlar artan yaşlı nüfus ile doğru orantılı olarak artan AH'nin gelecekte en önemli sağlık sorunlarından biri olacağı izlenimini vermektedir. Taneli ve ark (1999) yapmış oldukları çalışmada Türkiye'deki AH sayısının 200.000'in üzerinde olduğu bildirmişlerdir. Bu çalışmada, ciddi bir halk sağlığı sorunu haline gelmekte olan AH'nin erken evresinde teshisi için beyin MR görüntülerinde CC ölçümleri ve beyin volum bulguları ve AH'nin yaş, evre ile ilişkili olduğu düşünülen risk faktörleri gözden geçirilecektir.

Alzheimer hastalığının nedeni tam olarak bilinmemektedir. Fakat yaşlanma, çevresel faktörler, oksidatif stres, genetik faktörler ve daha birçok bileşenin bu hastalığın oluşmasında önemli rol oynadığı bilinmektedir. AH'nin ayırıcı tanısında ve tedavinin planlanması aşamasında MR görüntüleme önemli bir yer tutmaktadır. AH'lerinde görülen unutkanlığa bağlı olarak nörolojik teşhis ve tedavi dönemleri sekteye uğramaktadır. MR görüntüleme bu basamakta ön plana çıkmaktadır. Günümüzde bir çok hastalık teşhisinde 3 boyutlu MR görüntüleme yöntemi oldukça önemli bir yere sahiptir (Huh ve ark. 2002; Longoni ve ark. 2011; Yao ve ark. 2014).

Patrella ve ark. 2003 yılında yaptıkları çalışmada Mini Mental Durum Muayene Testi'ni (MMSE) kullanarak AH'leri dört gruba ayırmışlardır. Bu teste göre yaptıkları skorlamada 24-30 arasını Hafif Bilişsel Bozulma (HBB), 20-23

arasını erken evre AH, 10-19 arasını orta evre AH, 0-9 arasını ise ağır evre AH olarak değerlendirmişlerdir.

Çalışmamıza nörolog tarafından değerlendirilip evreleri tanımlanmış hastalar dahil edilmiştir. Çalışmamıza erken evre AH 40 (20 erkek, 20 kadın), orta evre AH 20 (10 erkek, 10 kadın) ve ağır evre AH 20 (10 erkek, 10 kadın) olmak üzere toplam 80 hasta dahil edilmiştir (Tablo 4.1, Tablo 4.2). MMSE skorlamadaki HBB hastaları çalışma dışında bırakılmıştır.

Yapılan birçok beyin görüntüleme çalışmalarında; hipokampus, amigdala, latere ventrikül gibi yapılar da dâhil olmak üzere kortikal ve subkortikal yapıların hacimlerinin azalması veya artması sonucu AH'nın ortaya çıktığı görülmüştür (Jack ve ark. 1999; Coupe ve ark. 2011 Sun ve ark. 2007; Seixas ve ark. 2010; Patil ve Yardi 2011; Demirel ve ark. 2012 Shen ve ark. 2012; Matsuda 2013). MR yöntemi kullanılarak yapılan çalışmada ventriculus lateralis hacminin artması ile karakterize AH ortaya çıktığı bildirilmiştir (Wang ve ark. 2002) Buradan yola çıkarak AH'de BOS hacminin miktarı ile Alzheimer evreleri arasında bağlantılı olabileceği düşünülmüştür. AH evresinin daha net bir şekilde ortaya konması için, çalışmamızda "BOS=382.176+(74.44*AH evresi)" olarak ortaya koyduğumuz regresyon formülünün, klinikte kullanılan MMSE ile entegre edilmesinin faydalı olacağını düşünmekteyiz.

Birçok araştırmacı AH'nin MR görüntüleri üzerinde değişik çalışmalar yapmışlardır. Bozzalli ve ark. (2006), HBB evresindeki hastalarını 28 ay boyunca izlemişler. HBB evresinden Alzheimer Hastalığına geçen hastalarda beynin bazı bölgelerinde gri madde yoğunluk kayıpları gözlemlemişlerdir. Çalışmamızda 1 yıl ara ile çekilen MR görüntülerinde G, B, BOS, P ve T incelendi. Tüm parametrelerde evrelerde ilk MR görüntülerindeki değerler son MR görüntülerinden elde edilen değerler göre küçük bulundu. Bozzalli ve ark.'larının yaptıkları çalışmalar ile uyum göstermektedir.

Sun ve ark (2007) 25 HBB hastasının MR görüntüleri üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmada Hippocampus, Thalamus, Entorhinal Korteks'in AH'de en fazla etkilenen bölgeler olduğunu savunmuşlardır.

Hasta ve kontrol grubumuz oluşturulurken yaş ortalaması yakın olan bireyler tercih edildi. Böylece aynı yaş aralıkları karşılaştırılarak çalışmanın istatistiksel güvenilirlik değeri artırılmış oldu (Hasta grubu yaş ortalaması (Erkek:73.28, Kadın:72.9), kontrol grubu yaş ortalaması (Erkek: 70.7, Kadın: 70.3)). Diğer araştırmacıların çalışmalarındaki yaş aralığı ise Tablo 5.1 özetlenmiştir.

Tablo 5. 1. AH'leri ile çalışma yapan araştırmacıların birey sayısı ve yaş ortalamaları

Araştırmacılar	Vakalar	n	Tüm birey	Erkek	Kadın
Weis ve ark. 1991	AH	9	79.1		
Cuénod ve ark. 1993	AH	11	77.4	3	
Yamauchi ve ark. 1993	AH	10	57		8
Biegon ve ark. (1994)	AH	20	70.1±7.4	6	10
	Kontrol grubu	13	64.8±9		14
Janowsky ve ark. (1996)	AH	39	72.2	16	
Vermersch ve ark. 1996	AH	15	75.6	4	23
Hampel ve ark. 1998)	AH	14	64.4	10	11
	Kontrol grubu	22	66.6±7.8		13
Teipel ve ark. (2002)	AH	28	69.2±8.2		
	Kontrol grubu	10	65.4±7.2	6	
Hensel ve ark. (2002)	AH	23	78±33		4
	Kontrol grubu	33	78.6±2.8	16	
Stahl ve ark. (2007)	AH	15	68.9	7	17
					8
Frederiksen ve ark.(2011)	AH	28	76±6.5	7	
	Kontrol grubu	50	74.1±5.2	22	21
Paola ve ark. (2010)	AH	38	73.3±8.2		28
	Kontrol grubu	40	64.6±8.3		
Preti ve ark. (2012)	AH	37	75.6±5.1	17	
	Kontrol grubu	20	72±5.3	8	20
Çalışmamızda	AH	80	73.09±7.85	40	12
	Kontrol grubu	20	70.5±8.45		40

Tablo 5. 2. AH'lerinde CC'un üç alana ayırarak inceleyen çalışmacılar (mm²)

Araştırmacılar	n	Vakalar	Yöntem	Total	Genu	Gövde	Spleium
Biegon ve ark. (1994)	20	AH	MR	480±133	115±34	174±58	190±65
	13	Yaşlı kontrol	MR	652±98	166±40	192. ±45	204±39
	16	Genç kontrol	MR	570±107	176±34	224±45	171±36
Çalışmamızda	40	AH	MRb	722.4±125.08	218.77±44.21	212.79±27.61	284.37±45.66
	80	AH	MRa	704.69±146.62	208.39±41.45	128.27±86	267.57±47.85
	40	Erkek AH	MRa	733.93±146.38	215.9 ±41.95	128.12±30.24	283.51±46.98
	10	Erkek kontrol	MR	811.33±177.74	213.81±75.97	151.52±53.06	306.86±59.15
	40	kadın AH	MR	675.44±142.69	200.89±40.06	128.43±29.87	251.63±43.7
	10	Kadın kontrol	MR	744.44±125.2	225.88±43.54	147.98±25.63	467.6±58.79

Biegon ve ark.(1994) AH çalışmalarında genu, gövde ve splenium olmak üzere CC'ü üç kısma ayırarak incelemişlerdir. Çalışma parametreleri Tablo 5.2'de verilmektedir. Biegon ve ark. buldukları verilerin tümü bizim verilerimizden daha düşüktür. Beigon ve ark. AH teşhisi konmuş vakaları, yaşlı kontrol grubu ile karşılaştırdıkları zaman total CC'nin önemli derecede azalış gösterdiğini bildirmişlerdir. Ayrıca yaş ve AH'nin CC üzerinde değişimlere sebep olduğunu ortaya koymuşlardır. Çalışmamızda Biegon ve ark. (1994)'larını destekler nitelikte sonuçlara ulaşılmıştır. İlk ve son MR görüntü değerlerinde CC parametrelerinde azalmalar gözlenmiştir (Tablo 4.18, Tablo 4.19).

Biegon ve ark.(1994) kontrol grupları ile AH'lerin ölçümlerinden elde ettikleri verilerde, CC'nin alan ölçümlerinin cinsiyetle arasında bir ilişki olmadığını bildirmişlerdir. Çalışmamızda ise AH'lerin son MR görüntüsünde ALAN-3 olarak tanımlanan parametrede cinsiyetler arasında anlamlı bir fark bulunmuştur (Tablo 4.18).

Biegon ve ark. (1994) yaş ile CC gövde alanı arasında negatif yönlü bir korelasyon ilişkisi olduğunu bildirmişlerdi. Çalışmamızda da benzer sonuç elde edilmiştir fakat korelasyon sadece gövdede değil genu, gövde ve splenium alanlarındadır (Tablo 4.39). Birçok araştırmacı CC'yi farklı alanlara ayırarak ölçümler gerçekleştirmişlerdir. Biz çalışmamızda Sandra ve Witelson (1989) ve Fırat ve ark. (2014) yapmış olduğu gibi CC'yi 7 bölgeye ayırarak değerlendirdik. Biegon ve ark.(1994)'ları alzheimer hastası (n=22), genç kontrol (n=16), yaşlı kontrol (n=13) olmak üzere 3 grupta CC'un alanlarını inceledikleri çalışmada total alan 480mm², genu alanı 115mm², splenium alanı ise 190mm² bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda ise sırası ile 722mm²,109mm² ve 196mm² olarak bulduk. Biegon ve ark.(1994)'larının ölçüm parametreleri bizim ölçümlere göre daha küçüktür.

Çalışmamızda AH'de toplam CC alanı ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Literatürde benzer araştırmalar yapan araştırmacıların verileri Tablo 5.3'de sıralanmıştır. Bu çalışmalarda elde edilen verilerde kontrol gruplarındaki toplam CC alanı AH'lilerden büyük bulunmuştur. Fakat bu çalışmalarda cinsiyet ayrımı yapılmamıştır. Bizim çalışmamızda ise cinsiyetler arasında ayırım yapılmış bunun yanı sıra diğer çalışmacıları destekler nitelikte sonuçlar bulunmuştur.

Tablo 5. 3. Alzheimer hastalarında CC'nin total alanını araştıran araştırmacılar (mm²)

Araştırmacılar	n	Vakalar	Yöntem	Total CC
Frederiksen ve ark.(2011)	28	AH	MR	426.1±18.7 mm ²
	50	Kontrol grubu	MR	460.1±5.7 mm ²
Teipel ve ark. (2002)	27	AH	MR	427.5±87.6 mm ²
	28	Kontrol grubu	MR	506.1±93.2 mm ²
Hensel ve ark. (2005)	23	AH	MR	516±69.8 mm ²
	33	Kontrol grubu	MR	568.5±69.8 mm ²
Hampel ve ark. (1998)	14	AH	MR	415.6±73.2 mm ²
	22	Kontrol grubu	MR	504.7±102.6 mm ²
Çalışmamızda	40	Erkek AH	MR	733.93±146.38 mm ²
	10	Erkek kontrol	MR	811.33±177.74 mm ²
	40	Kadın AH	MR	675.44±142.69 mm ²
	10	Kadın kontrol grubu	MR	744.44±125.2 mm ²

Birçok çalışmacı CC'nin bölümlerinin yaş ile olan değişimini saptamaya yönelik çalışmalar yapmışlardır (). Barkovich ve ark. (1988) yeni doğanlarda CC'nin basık, düz ve ince olduğunu 3 aylık iken önemli bir kalınlaşma olduğunu rapor etmişlerdir. Krier ve Truwit (1996) truncus ve rostrum' daki kalınlaşmanın splenium' daki kalınlaşmaya göre daha geç dönemlerde olduğunu belirtmişlerdir. Parashos ve ark .(1993), Beigon ve ark. (1994)'de CC 'nin bölümlerinin yaş ile değişim gösterdiğini ortaya koymuşlardır. CC'nin ½'lik arka kısmı'nın yaş ile azalacağını; ön ½'lik kısmının artış gösterdiğini ortaya koymuşlardır. Çalışmamızda 1 yıl ara ile çekilen MR görüntülerinde tüm haslarda BRG, RGMAX artarken diğer parameterler azalmıştır. Çalışmamızda CC ön yarısı ALAN-4 ve arka yarısı ALAN-5 olarak isimlendirilmiştir. Çalışmamızda ilk ve son MR görüntüleri değerlendirildiğinde ALAN-4 ve ALAN-5'den elde edilen veriler ışığında son görüntülerin daha küçük değerlere sahip olduğu bulunmuştur (Tablo 4.18, Tablo 4.19). Dolayısıyla Beigon ve ark. (1994), Parashos ve ark. (1993)) sunmuş olduğu şekilde azalışın CC'nin sadece arka kısımda olmadığı tüm CC'yi etkilediğini söyleyebiliriz.

Bazı araştırmacılar tarafından Alzheimer hastalığında CC atrofisinden söz edilmektedir (Lyoo ve ark.1997; Thompson ve ark. 1998; Hampel ve ark.1998; 2002; Teipel ve ark. 2002; Yamauchi ve ark. 2000; Wang ve ark. 2006; Thomann ve ark. 2006; Tomaiuolo ve ark. 2007; Chaim ve ark. 2007). Bazı araştırmacılar ise corpus callosum'u kısımlara ayırarak incelemiş ve rostrum, genu, truncus ve splenium

olarak incelemişlerdir. Bahsi geçen çalışmaların tamamında bu alanların zamanla küçüldüğü aktarılmıştır. (Kaufer ve ark. 1997; Lyoo ve ark. 1997; Thompson ve ark. 1998; Hampel ve ark.1998, Teipel ve ark. 2002; Hanyu ve ark. 1999; Pantel ve ark.1999; Yamauchi ve ark. 2000; Black ve ark. 2000; Wiltshire ve ark. 2005; Thomann ve ark. 2006; Tomaiuolo ve ark. 2007; Li ve ark. 2008; Hallam ve ark. 2008). Çalışmamız hem total CC alanı hemde rostrum, genu, truncus ve splenium olarak tüm başlıklarda literatürdeki çalışmalara benzer şekilde küçülmüşlerdir.

Corpus callosum'un morfolojisinin cinsiyetten etkilendiğini göstermek amacıyla ilk çalışmalar De Lacoste ve ark. (1982) tarafından yapılmıştır. Kadın ve erkek bireylerdeki CC'nin morfometrik ölçümlerini gerçekleştirerek; erişkin bayanlarda spleniumun daha büyük olduğunu göstermişlerdir (De Lacoste-Utamsing ve Holloway 1982).

Günümüzde de kadın ve erkek bireylerde CC'nin morfometrik ölçüm değerleri ile ilgili bir fikir birliği sağlanamamıştır. Kimi araştırmacılar kadın ve erkek bireylerdeki CC'nin uzunluğu, alanı ve görünümünü saptamaya yönelik ölçümlerde aralarında anlamlı farklılıklar olduğunu aktarırken (De Lacoste-Utamsing ve Holloway 1982; Allen ve ark. 1991; Holloway ve ark. 1993); kimi çalışmacılar da aralarında farklılığın olmadığını söylemektedir (Witelson 1989; Bishop ve Wahlsten 1997; Luders ve ark. 2003). Bizim çalışmamızdaki kontrol grubunda ise erkek bireylerin CCU ve TCCA'nın değerleri kadın bireylerden büyük olmasına rağmen anlamlı bir fark bulunamamıştır. Dolayısıyla çalışmamız Bishop ve Wahlsten (1997); Luders ve ark. (2003); Witelson (1989)'ı destekler niteliktedir. Witelson ve ark.'nın isthmus, genu ve total CC alanlarını inceledikleri çalışmada bu değerlerin erkeklerde daha büyük bulmuşlardır (Witelson 1989). Gupta ve ark. ise erkeklerdeki CC uzunluğunun kadınlardan daha büyük olduğunu ortaya koymuşlardır (Gupta ve ark. 2008). Allen ve ark. (1991) yaptıkları çalışmada splenium maximum uzunluğu'nun kadınlarda daha fazla olduğunu ortaya koymuşlardır.

Çalışmamızda ise isthmus ve genu alanları kadınlarda büyük bulunmuş fakat total CC alanı Witelson (1989)'un verisine benzer şekilde bulunmuştur. CC uzunluğunun ise erkeklerde büyük olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca splenium

maximum uzunluğu kadınlarda erkeklerden fazladır. Dolayısıyla çalışmamız Allen ve ark. (1991) ve Gupta ve ark. (2008)'ni destekler niteliktedir (Tablo 4.6, 4.20).

Bazı çalışmacılar yaş ile CCU azaldığını (Bynen ve ark.1988; Witelson 1989; Allen ve ark. 1991); bazı araştırmacılar ise CCU arttığını belirtmişlerdir (Sullivan ve ark. 2002; Suganthy ve ark. 2003; Takeda ve ark. 2003; Özkan ve ark. 2012). Çalışmamızda CCU erkeklerde 72.87 ± 5.12 , kadınlarda 70.58 ± 5.17 ve cinsiyet ayrımı yapılmadan elde edilen değer ise 71.7 ± 5.24 'tür. Cinsiyetler arasında anlamlı fark bulunmuştur ($p < 0.005$). Kadınlarda CCU ile yaş arasında negatif bir korelasyon ilişkisi bulundu (Tablo 4.38). Takeda ve ark (2003) 94 erkek ve 111 kadın üzerinde yaptıkları çalışmada CCY'nin yaş ile beraber artış gösterdiğini bildirmiştir. Çalışmamızda CCY ve yaş arasında negatif yönde bir korelasyon ilişkisi bulunmuştur ($r = 0.011$, $p = 0.910$).

Alzheimer hastalığının genetik faktörlerle olan bağlantısı son yıllarda önem arz eden konular arasında bulunmaktadır. Graves ve ark. (1996), 65 yaş ve üzeri AH hastalarında antropometrik çalışmalarda birçok parametreyle beraber baş çevresi ölçümü de değerlendirilmişlerdir. Baş çevresi küçük ve genetik risk taşıyan bireylerin AH'lığna yakalanma yaşının daha erken olduğu bildirilmişlerdir.

Çalışmamızda lobus frontalis ile lobus occipitalis arasındaki mesafe (FOU) ölçümü yapıldı. AH'larında FOU ölçümü erkek hastalarda daha uzun ve cinsiyetler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p = 0.004$) bulundu (Tablo 4.9). Alzheimer evrelerine göre FOU ölçümleri kademeli olarak artış göstermesine rağmen istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı (Tablo 4.10). AH'larında FOU ölçümleri kontrol grubu bireylerinin FOU ölçümlerine göre daha küçük bulunmuştur.

Habib ve ark.(1991) 53 sağlıklı bireyin MR görüntüleri kullanılarak el kullanımını ve cinsiyetin, CC morfometrisine olan etkilerini incelemişlerdir. CC ön yarısının (ALAN-4) hem sağ hemde sol el kullanan erkeklerde kadınlara göre daha yüksek bulmuşlardır. Schlaug ve ark.(1995) 30 profesyonel müzisyen ve 30 müzikle ilgisi olmayan bir grup oluşturarak CC üzerine çalışmışlardır. Midsagittal planda CC'nin ön yarısının üzisyenlerde daha büyük olduğunu bulmuşlardır. CC ebatlarıyla

buradan geçen lif miktarının pozitif korelasyon gösterdiği göz önüne bulundurulmalıdır. Çalışmamızda ALAN-4 ölçümleri erkek hastalarda kadın hastalara göre daha büyük olduğu (Tablo 4.18) , Alzheimer evresine göre kademeli olarak azaldığı (Tablo 4.19) , kontrol grubu bireylerinden hasta grubu daha düşük olduğu (Tablo 4.20) bulundu. Beyin aktiviteleri artıkça CC'nin ön yarısının alanı artarken, AH'larında ALAN-4 ölçümü giderek azalmaktadır.

Steinmetz ve ark.(1991), isthmus'ta cinsiyette göre farklılığın olduğunu belirtmektedirler. Bunun interhemisferik bağlantıda ve temporo-parietal assosiasyon korteksin fonksiyonel organizasyonunda cinsiyete yönelik bir farklılık olduğunu savunmaktadır. Isthmus alanı (IA) erkek hastalarda kontrol grubu bireylerin IA'larına göre daha büyük; kadınlarda ise kontrol grubu bireyler de daha büyük bulundu. Bu değerler ise ve istatistiksel olarak anlamlıydı (Tablo 4.20).

Witelson (1989) yaşlanmaya bağlı olarak CC alanının azaldığını, diğer araştırmacılar ise bu azalmaya uzunluktaki azalmanın sebep olduğunu belirtmişlerdir (Byne ve ark. 1988; Allen ve ark. 1991). Allen ve ark. (1991) çalışmasında CC alanlarının çocuklarda yaş ile arttığını, erişkinlerde ise yaşla birlikte azaldığını belirtmektedirler. TCCA ve CCU ölçümümüzde yaş ile negatif yönde korelasyon ilişkisi görülmesine rağmen istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır (Tablo 4.37; Tablo 4.39)(TCCA: $r=-0.16$, $p=0.140$)(CCU: $r=-0.048$, $p=0.637$). Ayrıca çalışmamızda ilk ve son MR görüntüleri fark analizinde erkeklerde artarken kadınlarda azalma görülmektedir (Tablo 4.22).

Allen ve ark.(1991) erişkin kadınlarda midsagittal cerebral cortex alanının önemli miktarda azaldığını, fakat erkeklerde böyle bir farkın görülmediğini belirtmişlerdir. Çalışmamızda cerebral cortex alanı ST-SCA olarak tanımlanmaktadır. Erkek hastaların ST-SCA ölçümleri kadınlara göre daha büyük bulunmuştur. Bunun yanında son MR görüntü ölçümlerinde aralarındaki fark anlamlı bulunmuştur (Tablo 4.15). Her iki cinsiyette de kontrol grubu bireylerinin ST-SCA parametreleri daha yüksek bulundu fakat istatistik olarak anlamlı bir fark görülmedi (Tablo 4.17).

Erdoğan ve ark.(2005) 23 erkek 27 kadın yetişkin bireyin MR görüntüleri üzerinde yaptıkları çalışmada TCCA ölçümleri çalışmamızdaki TCCA ölçümlerine göre düşük olmasına rağmen ST-SCA ölçümleri daha büyüktür. Bunun sebebi olarak ise AH'lerinde meydana gelen doku kayıplarının daha çok temporal lob üzerinde hasar meydana getirmesinden kaynaklanmakta olduğunu düşünmekteyiz.

Açı ölçümlerinden AÇI-12 AÇI-13, AÇI-14, AÇI-15 ve AÇI-16 parametrelerimiz Gabrielli ve ark. (1993) yapmış oldukları çalışma temel alınarak gerçekleştirilmiştir. Gabrielli ve ark. (1998) yaşları 16 ile 3 aylık arasında değişen 50 hasta ve 73 kontrol grubu MR görüntüleri üzerinde midsagittal planda CC üzerinde 5 açı ölçümü yapmışlardır. Alfa (AÇI-12), beta (AÇI-13), gama (AÇI-14), delta (AÇI-15), epsilon (AÇI-16 dış açısı) açısı olarak adlandırmışlardır. Çocuklarda görülen birçok sendromda alfa ve epsilon açılarının istatistiksel açıdan önemli olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda ise AH'lerde yaptığımız CC açı ölçümlerden; AÇI-12 AÇI-13, AÇI-14, AÇI-15 ve AÇI-16 dair literatür bilgisine rastlanmamıştır. Bizim çalışmamızda ise AÇI-15 parametresinde hem erkek hemde kadın hasta ve kontrol grupları arasında anlamlı farklılık var iken sadece kadın hastalarda ise AÇI-16 ölçümünde istatistiksel olarak anlamlılık bulunmuştur (Tablo 4.27). AÇI-15 ölçüm parametremizin AH'lığında belirleyici bir açı olabileceği kanısındayız.

MR görüntüleme tekniklerinin kullanıldığı çeşitli çalışmalarda, beyin değişik bölgelerinin hacimleri ölçülerek Alzheimer hastalığı tanısı konmuş olgularla normal denekler karşılaştırılmıştır. Ancak kognitif yıkım sürecinde farklı beyin bölgelerinin, özellikle gri ve beyaz cevher değişimlerini inceleyen çalışmalar son yıllarda ağırlık kazanmıştır. Çalışmamızda CC ölçümlerinin yanı sıra G, B, BOS miktarı belirlenmiştir. Sonra G ile B toplanarak beyin P doku miktarı ile tüm beyin parametreleri toplanarak T ortaya konulmuştur. Çalışmamızda daha önce yapılmayan bir yıl ara ile çekilmiş MR görüntüleri incelenerek MR görüntüleri arasındaki değişim morfometrik olarak ortaya konulmaya çalışıldı.

Bu çalışmada AH olguları klinik olarak değerlendirilen ve Alzheimer evreleri belirlenmiş olan hastaların beyin MR görüntülerinde volüm ölçümleri yapılmış ve CC ile ilgili birçok parametre çalışılmıştır. Alzheimer evreleri ile beyin yapısı ve CC

ait ölçümleri arasındaki ilişki incelenmiştir. AH olgularından yapılan BOS ölçümleri sonucunda elde edilen bulgular, normal bireylerdeki ölçüm bulgularına göre yüksek bulunmuştur.

Beyin gelişimi intrauterin hayatta daha aktiftir. Çocukluk ve adolesan yıllarında miyelinizasyon ve arborizasyon gibi birçok süreç beyin gelişimini etkiler. İnsan beyninin büyüme oranı intrauterin yaşam ve ilk postnatal aylarda oldukça hızlı ve yetişkin beyin hacminin % 75'ine 2 yaşında iken ulaşılır. Beyin yapısındaki değişiklik ömür boyu sürer. Beyin hacminin %80'e ulaşması yaklaşık 3 yaşına kadar sürer. Beyinde beyaz madde miktarını en çok bulunduran yapı CC'dir. 3-18 yaş arasında her yıl %1.8 artar (Giedd 1999).

Beyin hacmi birçok hastalık için önemlidir. AH, otizm, sizofreni, epilepsi gibi birçok hastalıkta beyin hacminin değiştiğini gösteren çalışmalar bulunmaktadır (Cavinees ve ark. 1996; Wang ve ark. 2002; Akdemir 2005). Beyin hacmi ile ilgili çalışmalar Tablo 5.4 verilmektedir.

Çalışmamızda total beyin hacmi incelendi. Literatürdeki gibi beyin hacmi erkek AH'lerinde daha büyük bulundu. Bunun yanı sıra cinsiyetler arasındaki fark anlamlıydı. Sonuçlara bakıldığında çalışmamızın bulguları literatürde ki çalışmalarla uyumluluk göstermektedir (Tablo 4.31).

Çalışmamızda beyin hacmi diğer çalışmalarla karşılaştırıldığında bulmuş olduğumuz değerler kadın ve erkeklerde Lange ve ark.'nın (1997), Caviness ve ark.'nın (1996), Giedd ve ark. (1999) yapmış oldukları çalışmalardan daha büyük bulunmuştur. Coffey ve ark. (1998) çalışmalarında yaşlanma ile beyin hemisferlerindeki hacimsel azalmanın cinsiyet farkına göre değişmediği ve her iki cinste de benzerlik gösterdiği vurgulamışlardır. Çalışmamızda ise total beyin hacmi hem ilk hem de son MR görüntülerin incelendiğinde cinsiyetler arasında anlamlı fark bulunmuştur.

AH' lerde erken evreden ağır evreye geçiş sürecinde beyin hacmi giderek artış göstermektedir. Beyin hacmi erkek AH'lerinde kontrol grubuna göre düşük iken kadın hastalarda kontrol grubunda daha yüksektir. Beyin hacmindeki değişikliklere iç

ve dış faktörlerin katkıda bulunabileceği düşünmekteyiz. Cinsiyet hormonunun beyne etkisi çok önemlidir. Testesteron seviyesinin beyin hacmi üzerine etkisi olduğu deney hayvanlarında ispatlanmıştır (Taş 2002). Xu ve ark. (2000) ve Majunath (2000) boy ve ağırlık değişimlerinin beyin hacmini etkileyebileceği bununda kız ve erkek beyin hacminde değişikliği yol açabileceğini aktarmaktadırlar.

Yang ve ark. (2011) Alzheimer's Disease Neuroimaging Initiative (ADNI) veritabanından aldıkları görüntülere farklı bir özellik çıkarma metodu ve Statistical Parametric Mapping (SPM) programı ile B, G, BOS olarak üç bölgeye ayırmışlardır. Beyaz madde referans alınarak yapılan sınıflandırmada AH ile normal bireylerde %88.9, HBB ile normal bireylerde %81.3 olarak sınıflandırmışlardır. Gür ve ark. (2008) 36 AH,18 normal bireyin MR görüntülerinde beyinde oluşan farklılıkları incelemişler. B,G ve BOS 3 bölgede bölütlemişler. Çalışmamızda her iki grup B,G ve BOS arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p<0.005$)(Tablo 4.33) .

Tablo 5. 4. AH’lerde Beyin volümü ile ilgili araştırmacılar ve çalışma bilgileri(cm³)

Araştırmacılar	n	Vakalar	Sonuçlar
Blatter ve ark. (1995)	194	Erkeklerde	368.07±28.11 cm ³
		Kadınlarda	1354.91±33.97 cm ³
Gur ve ark. (1991)		18-80 yaş aralığında erkek MR	1137.36 ± 100.51 cm ³
		18-80 yaş aralığında erkek MR	1045.79 cm ³ 109.86
Giedd ve ark. (1996)	104	4-18 yaş aralığında MR	Erkeklerdeki beyin hacmi kızlardan %8.7 fazla
Caviness ve ark.(1996)	30	7-11 yaş aralığında	Erkeklerde beyin hacmi: 1174.50 ±79,6cm ³ Kadınlardaki beyin hacmi : 1099,0 ±77.4 cm ³
Giedd ve ark. (1999)	89	Erkek MR	1382 cm ³
	56	Kadın MR	1260 cm ³
Lange ve ark. (1997)	115	Erkek çocuklarda MR	1169.63 cm ³
		Kız çocuklarında MR	1072.82 cm ³
Passe ve ark. (1997)	43	13 erkek gönüllü MR	1369.02 ±164.05 cm ³ ,
		30 kadın gönüllü MR	1224.93 ±102.40 cm ³
Coffey ve ark. (1998)	330	129 erkek MR	996.60 ±100.22 cm ³ ,
		201 kadın MR	912.44 ±4.55 cm ³
Courchesne ve ark. (2000)	116		12-15 yaş arasında beyin hacmi en üst seviyede
			16-80 yaş aralığında yavaş yavaş hacimsel azalma
Mazonakis ve ark. (2004)	16	Stereolojik yöntem	1323±180.7 cm ³
		Planimetrik yöntemle	1329 ±168.5 cm ³
Çalışmamızda	40	Erkek AH’si MRG	1436.25 cm ³
	10	Erkek Kontrol grubu	1482.63 cm ³
	40	Kadın AH’si MRG	1318.67 cm ³
	10	Kadın kontrol grubu	1293.81cm ³

Xu ve ark. (2000) 1155 (27-87 yaş aralığında) 685 erkek ve 470 kadın bireylerin beyin MR görüntüleri üzerinde gerçekleştirdiği çalışmada yaşlı bireylerde atrofını daha fazla olduğunu; bununla erkek bireylerde daha fazla olduğunu vurgulamışlardır. Çalışmamızda bir yıl ara ile çekim yapılmış ilk ve son MR

görüntüleri beyin hacmi farkı erkeklerde daha fazla olduğu bulundu. Çalışmamız Xu ve ark. (2000) ile Blatter ve ark. (1995) çalışmalarını desteklemektedir.

Beyin hacmindeki değişikliklerin yaşla ve çeşitli hastalıklarla olan ilişkilerine yönelik literatürde yapılan çalışmalar tablo 5.4’de verilmektedir.

Tablo 5. 5. Farklı hasta grubunda beyin hacim ölçümü (cm³)

Araştırmacılar	Vakalar	n	Sonuçlar
Creasey ve ark. (1986)	Otistik erkek BT		1271,48 ± 126,43
	Kontrol grubu		1237,13 ± 125,48
Hampel ve ark. (2001)	46 şizofren çocuk	46	1073,0 ± 123,2
	Kontrol grubu	82	1102,2 ± 113,0
	Orak hücre hastalığı	83	Hasta beyin hacminin kontrol grubundan daha az olduğu ve anlamlı olduğu
Steen ve ark. (2005)	Kontrol grubu	43	çocuk MR
	Şizofreni hasta	22	Sağ hemisfer hacmi 554,0 ± 52,8
		erkek	Sol hemisfer hacmi 547,8 ± 47,8
Collinson ve ark. (2003)		11 kız	Sağ hemisfer hacmi 493,1 ± 31,8
			Sol hemisfer hacmi 501,0 ± 33,6
	Kontrol grubu	30	Sağ hemisfer hacmi 579,3 ± 43,1
			Sol hemisfer hacmi 582,9 ± 39,6
			Sağ hemisfer hacmi 522,5 ± 53,3
			Sol hemisfer hacmi 523,8 ± 52,5
Çalışmamızda	AH, MR	Erkek	1436.25±172.33
		Kadın	1318.67±112.77
	Kontrol grubu	Erkek	1482.36±225.33
		Kadın	1293.81±65.67

Wang ve ark. 14 AH ve 14 sağlıklı bireyde çalışmışlardır. Çalışmalarında beyin hacmindeki azalma sağlıklı grupta %0.4 iken AH grubunda ise %2.4 olarak bulmuşlardır. Kontrol grubumuzun ilk ve son MR görüntüleri incelenmediği için çalışmamızda AH ne kadar azaldığı ortaya konulamamıştır. Çalışmamızda ise yıllık azalma erkeklerde 2.49 kadınlarda ise -1.3cm^3 miktarın da azalma görülmektedir. Ayrıca evrelere göre değerlendirildiğinde beyin hacmindeki azalma en çok ağır evrede görülmektedir (Tablo 4.34, Tablo 4.37).

Birçok hastalık üzerinde beyin parankim doku değişimi araştırılmıştır. (Bermel ve Bakshi 2006, Öztürk 2015). Bermel ve Bakshi (2006) Multipl skleroz hastalarında ventrikül/ventriküller beyin çapı (BFI) ölçümlerindeki azalmanın sebebini parankim doku azalmasına bağlamışlardır. Öztürk (2015) Parkinson hastalarında BFI oranında anlamlı fark olmamasının sebebini parankim dokuda hacimsel bir azalmanın olmamasına bağlamaktadır. Çalışmamızda ise parankim dokusunun azaldığına yönelik birçok parametre ölçülmüştür (CC ölçümlerinde CCU, CCU/3, CCG/CCU, CCG/CCY, GG1, GG2, BBG, GMAX, GMİN, SGMAX/CCU, SG1, SG2, BBS, AVU-1, VU-3 (Tablo 4.4), CC çevre ölçümlerinde FOU, SGMAX/FOU, V-TL, CCV-KY, Ö-KY, Ö-F, Ö-CA, Ö-FO, Ö-V, A-CP,O-CP (Tablo 4.11); CC alan ölçümlerinden GA,ÖOGA,AOGA, SA, ALAN-2, ALAN-3, ALAN-4, ALAN-5 TTCCA, ST-SCA (Tablo 4.18)). Beyin volüm ölçümlerinde yaşla birlikte kadın hastalarda P miktarları azalmıştır (Tablo 4.31). Aynı zamanda kadın AH hastalarında parankim dokuda azalmıştır (Tablo 4.33)

Bu çalışmada P/T incelemeleri ile beyin yapısı parametreleri arasında güçlü korelasyon saptanmıştır. Fakat alzheimer evresi ile CC'a ait ölçüm yapılan parametrelerin nasıl değiştiğine dair bu çalışmada kullandığımız volümetrik ölçümle ilişkisi hala aydınlatılamamıştır.

Kadın alzheimer hastalığı grubunda Gri madde volumünün, kontrol grubu Gri madde volumüne göre düşük olduğu ve aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü ($p=0,004$). Erkek hastalarda ise gri madde volumünün, kontrol grubu gri madde volumüne göre daha yüksek olduğu ve aralarındaki farkın istatistiksel olarak

anlamli olmadığı görüldü ($p>0.05$). Alzheimer hastalarında bazı beyin yapı özellikleri cinsiyete göre değişebileceği ortaya konuldu.

Bernd ve ark. (2007), 96 tempotal lob epilepsi hastasında (TLP) ve 28 kontrol grubundan oluşan bireylerde total beyin, gri ve beyaz madde volüm ölçümü yapmışlardır. Epilepsiyi 3 evrede incelemişlerdir. Evreler arasında geçişte; sol tarafta total beyin volumü ile total beyaz madde volumünün kademeli olarak arttığını, sağ TLE olan hastalarda sadece beyaz madde volumünde kademeli olarak artış olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda ise AH'larını 3 evre de inceledik. G, B'de kademeli olarak azalış görülürken ve T ölçümünde kademeli olarak artış görülmüştür. Gri madde ve beyaz madde azalırken, total beyin hacminin artmasının sebebi olarak BOS miktarının artışı ile bağlantılı olabileceğini düşünmekteyiz (Tablo 4. 32).

Birçok araştırmacı Alzheimer hastalığının beyaz madde patolojisi ile ilişkili olduğuna dair çalışmaları olmasına rağmen gri maddeninde AH'de etkili olduğunu bildiren çalışmalarda vardır (Brun ve Englund 1986; Scheltens ve ark. 1995; Smith ve ark. 2000; Bronge ve ark. 2002; Hua ve ark. 2008a; Hua ve ark. 2008b). Çalışmamızdaki gri ve beyaz madde miktarı erkek hastalarda kontrol grubuna göre daha yüksek bulunurken kadın hasta grubunda daha düşük bulunmuştur. Kadınların hasta ve kontrol grubu arasındaki fark anlamlı bulunurken erkeklerde anlamlı bulunmadı. Bu da AH'lığın cinsiyetlere göre değişebileceğini göstermektedir (Tablo 4.29).

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmamızda, Alzheimer hastaları üzerinde; serebral hemisferlerden gelen lifleri birleştiren ve taşıyan, algılama, kavrama, öğrenme ve istemli motor koordinasyon gibi fonksiyonların birliğini sağlayan komissüral sistemin en önemli parçası olan CC üzerinde cinsiyete, yaşlanmaya ve Alzheimer evresine göre farklılık ve değişiklikleri araştırırken aynı zamanda sağlıklı erişkin kontrol grubunda da bu önemli yapının normal ölçümleri, çevre oluşumlara uzaklığı, alan ölçümleri, açı ölçümleri ayrıca gri madde, beyaz madde, BOS miktarları, parankima doku miktarı, total beyin hacmi ve P/T oranlarını ortaya koyduk.

Sonuçlarımız;

1. CC genu, corpus ve splenium ortalama kalınlıkları sırasıyla alzheimerli erkek hastalarda; $9.78 \pm 1.99\text{mm}$, $5.89 \pm 1.47\text{mm}$ ve $10.87 \pm 1.77\text{mm}$, kontrol grubu erkek bireylerde; $10.25 \pm 2.85\text{mm}$, $6.54 \pm 1.57\text{mm}$, $11.78 \pm 1.44\text{mm}$ alzheimerli kadın hastalarda; $10.02 \pm 1.95\text{mm}$, $5.96 \pm 1.63\text{mm}$ ve $11.13 \pm 2.39\text{mm}$ olarak ölçülmüştür. Corpus callosum çapı kadınlarda erkeklerden daha geniştir.
2. TCCA alanı ve ST-SCA alan sırasıyla alzheimerli erkek hastalarda; $733.93 \pm 146.38\text{mm}^2$ ve $8304.97 \pm 772.78\text{mm}^2$, kontrol grubu erkek bireylerinde; $811.33 \pm 177.74\text{mm}^2$, $8920.98 \pm 848.8\text{mm}^2$ alzheimerli kadın hastalarda; $675.44 \pm 142.69\text{mm}^2$ ve $7598.58 \pm 936.83\text{mm}^2$, kontrol grubu kadın bireylerde ise $744.44 \pm 125.29\text{mm}^2$ ve $8024.14 \pm 845.89\text{mm}^2$ dir. Her iki alan da erkeklerde kadınlardan daha geniştir; ancak TCCA/ST-SCA alan oranlaması ile elde edilen indekste cinsiyetler arası farklılık yoktur.
3. Evreler arasında yapılan karşılaştırmalarda TCCA ölçümlerimizde evre ilerledikçe alanlarda bir azalma görülmektedir. Fakat bu azalmanın istatistiksel olarak anlamı yoktur.
4. Çalışmamızda ayrıca AH evresi ile CC ölçümleri arasında corpus callosum genişliği (CCG) arasında $\text{CCG} = 6.974 - (0.599 \cdot \text{AH evresi})$, corpus callosum genişliğinin corpus callosum'un uzunluğuna oranı (CCG/CCU) arasında $\text{CCG}/\text{CCU} = 0.098 - (0.009 \cdot \text{AH evresi})$, genu genişliği 1(GG1) arasında $\text{GG1} = 11.211 - (0.748 \cdot \text{AH evresi})$ ve maximum splenium genişliği (SGMAX/CCU) arasında $\text{SGMAX}/\text{CCU} = 0.172 - (0.008 \cdot \text{AH evresi})$ iken CC çevre ölçümünden maximum splenium genişliğinin beyin uzunluğuna oranı (SGMAX/FOU) arasında

$SGMAX/FOU=0.082-0.005*AH$ evresi ve beyin yapısı ile $BOS=382.176+(74.44*AH$ evresi), parankim doku miktarı ile total beyin hacim miktarına oranı (P/T) arasında $P/T=0.731-(0.054*AH$ evresi); alan ölçümleri ile splenium'un alanı (SA) ölçümünün cinsiyetler arasında $SA=237.591-(27.208*Cinsiyet)$ gibi regresyon formülleri ortaya konulmuştur.

Çalışmamızdan elde ettiğimiz bulguların bölge ile ilgilenen radyologlar ve Alzheimer hastaları ile ilgilenen nörologlar açısından teşhis ve tedavide yol gösterici olacağını düşünmekteyiz. Ayrıca yapılacak yeni çalışmalar ve uygulamalar için literatür desteği sağlayacağını düşünmekteyiz.



8. ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı :DUYGU AKIN SAYGIN

Doğum yeri :Konya

Çalıştığı Kurum ve Ünvanı :Necmettin Erbakan Üniversitesi. Araş. Gör.

Lisans :Selçuk Üniversitesi

Yüksek Lisans :SE. Fen Bilimleri Enstitüsü-Mikrobiyoloji(2007-2009)

Yüksek Lisans :NEÜ. Sağlık Bilimleri Enstitüsü-Anatomi (2010-2013)

Uzmanlık/Doktora : NEÜ.Sağlık Bilimleri Enstitüsü-Anatomi (2013-2016)

İş Adresi :NEÜ. Meram Tıp Fakültesi. Anatomi Ana Bilim Dalı.
42080 Meram/KONYA

Telefon :0 332 223 73 28

Faks (Dekanlık) :0 332 223 61 81

E-Posta :d.akin42@hotmail.com

Bilimsel Çalışma Alanları :Nöroanatomi. Morfometrik Anatomi. Dolaşım Anatomisi. Radyolojik Anatomi

9. KAYNAKLAR

1. Akdemir D. Çocuk ve ergen psikiyatrisinde beyin görüntüleme. Çocuk ve Gençlik Ruh Sağlığı Dergisi. 2005;12:75-82
2. Allen LS, Richey MF, Chai YM, Gorski RA. Sex differences in the corpus callosum of the living human being. The Journal of Neuroscience. 1991;11(4):933-42.
3. Altın M. Alzheimer tipi demans hastalarına bakım verenlerde tükenmişlik ve anksiyete. TC Sağlık Bakanlığı Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi Psikiyatri Kliniği Uzmanlık Tezi. İstanbul. 2006.
4. Apak S. "Korpus Kallozum" Beynin Merkezindeki Gizemli Bölge. Journal of Current Pediatrics/Guncel Pediatri. 2009;7 (3).
5. Arıncı K, Elhan A. Anatomi (3. Baskı). 2. Cilt. Güneş Kitabevi. Ankara. 2006:264-346.
6. Bacskai BJ, Klunk WE, Mathis CA, Hyman BT. Imaging Amyloid- β Deposits In Vivo. Journal of Cerebral Blood Flow & Metabolism. 2002 ;22(9):1035-41.
7. Banich MT. Interhemispheric processing: Theoretical considerations and empirical approaches. 1995;427-450.
8. Barkovich AJ. Congenital malformations of the brain and skull. Pediatric neuroimaging. 2000;3:280-1.
9. Bieganski A, Eberling JL, Richardson BC, Roos MS, Wong ST, Reed BR, Jagust WJ. Human corpus callosum in aging and Alzheimer's disease: a magnetic resonance imaging study. Neurobiology of aging. 1994;15(4):393-7.
10. Black SE, Moffat SD, David CY, Parker J, Stanchev P, Bronskill M. Callosal atrophy correlates with temporal lobe volume and mental status in Alzheimer's disease. Canadian Journal of Neurological Sciences/Journal Canadien des Sciences Neurologiques. 2000;27(03):204-9.
11. Blatter DD, Bigler ED, Gale SD, Johnson SC, Anderson CV, Burnett BM, Parker N, Kurth S, Horn SD. Quantitative volumetric analysis of brain MR: normative database spanning 5 decades of life. American journal of Neuroradiology. 1995;16(2):241-51.

12. Bloom JS, Hynd GW. The role of the corpus callosum in interhemispheric transfer of information: excitation or inhibition?. *Neuropsychology review*. 2005;15(2):59-71.
13. Bronge L, Bogdanovic N, Wahlund LO. Postmortem MRI and histopathology of white matter changes in Alzheimer brains. *Dementia and geriatric cognitive disorders*. 2002;13(4):205-12.
14. Cankurtaran M, Arioğul S. Alzheimer Hastalığı ve Demans Tedavisinde Yenilikler. *Türkiye Tıp Dergisi*. 2002;9(3):128-36.
15. Caviness VS, Kennedy DN, Richelme C, Rademacher JF, Filipek PA. The human brain age 7–11 years: a volumetric analysis based on magnetic resonance images. *Cerebral cortex*. 1996;6(5):726-36.
16. Chaim TM, Duran FL, Uchida RR, Périco CA, de Castro CC, Busatto GF. Volumetric reduction of the corpus callosum in Alzheimer's disease in vivo as assessed with voxel-based morphometry. *Psychiatry Research: Neuroimaging*. 2007;154(1):59-68.
17. Chetelat G, Baron JC. Early diagnosis of Alzheimer's disease: contribution of structural neuroimaging. *Neuroimage* 2003; 18: 525–541.
18. Chu LW. Alzheimer's disease: early diagnosis and treatment. *Hong Kong Med J*. 2012;18(3):228-37.
19. Chui HC, Tierney M, Zarow C, Lewis A, Sobel E, Perimutter LS. Neuropathologic diagnosis of Alzheimer disease: interrater reliability in the assessment of senile plaques and neurofibrillary tangles. *Alzheimer Dis. Assoc. Disord* 1993; 7: 48-54.
20. Clark R. Genel Bakış-Alzheimer Hastalığı. *Best Medicine Alzheimer Hastalığı* Ed.:Kassianos G. Benbow CSF Medikal Communications Ltd Çeviri Edi. 2005;1-13
21. Coffey CE, Lucke JF, Saxton JA, Ratcliff G, Uritas LJ, Billig B, Bryan RN. Sex differences in brain aging: a quantitative magnetic resonance imaging study. *Archives of neurology*. 1998;55(2):169-79.
22. Collinson SL, Mackay CE, James AC, Quested DJ, Phillips T, Roberts N, Crow TJ. Brain volume, asymmetry and intellectual impairment in relation to sex in early-onset schizophrenia. *The British Journal of Psychiatry*. 2003;183(2):114-20.

23. Coupé P, Manjón JV, Fonov V, Pruessner J, Robles M, Collins DL. Patch-based segmentation using expert priors: Application to hippocampus and ventricle segmentation. *NeuroImage*. 2011;54(2):940-54.
24. Courchesne E, Chisum HJ, Townsend J, Cowles A, Covington J, Egaas B, Harwood M, Hinds S, Press GA. Normal brain development and aging: quantitative analysis at in vivo MR imaging in healthy volunteers 1. *Radiology*. 2000;216(3):672-82.
25. Creasey H, Rumsey JM, Schwartz M, Duara R, Rapoport JL, Rapoport SI. Brain morphometry in autistic men as measured by volumetric computed tomography. *Archives of Neurology*. 1986;43(7):669-72.
26. Daffner KR, Scinto LF. Alzheimer hastalığının erken tanısı. Çeviri editörü: Ertaş M. Alzheimer hastalığının erken tanısı. Totowa, New Jersey: Humana Yayıncılık. 2000:1-27.
27. DeLacoste-Utamsing C, Holloway RL. Sexual dimorphism in the human corpus callosum. *Science*. 1982;216(4553):1431-2.
28. Demirel, SO. Otomatik MRG tanımlaması ile Alzheimer Hastalığı Tanısı, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İzmir, 2012,
29. Dere F. Atlaslı Nöroanatomik Fonksiyonel Nöroloji (4. Baskı). Nobel Kitabevi. Adana. 2012: 11-106.
30. Edelman RR, Hesselink JR, Zlatkin MB. Clinical magnetic resonance imaging. Philadelphia: Saunders, 1996;1: 302.
31. Edelman RR, Wielopolski PA. Fast MRI. In: Edelman RR. Hesselink JR. eds. *Clinical Magnetic Resonance Imaging*. W.B. Saunders Company. Philadelphia. 1996;2:302.
32. Eker E. Alzheimer hastalığı ve diğer demanslar Türkiye Klinikleri Dahili tıp bilimleri Dergisi Psikiyatri 2005; 1(29): 3–16.
33. Eker E. Alzheimer hastalığı. Türkiye’de sık karşılaşılan psikiyatrik hastalıklar Sempozyum dizisi 2008; (62): 85-110.
34. Erdoğan N, Ülger H, Tuna İ, Okur A. A novel index to estimate the corpus callosum morphometry in adults: callosal/supratentorialsupracallosal area ratio. *Diagn Interv Radiol*. 2005;11: 179-181.
35. Evans DA, Funkenstein HH, Albert MS, Scherr PA, Cook NR, Chown MJ, Hebert LE, Hennekens CH, Taylor JO. Prevalence of Alzheimer's disease in a

community population of older persons: higher than previously reported. *Jama*. 1989;262(18):2551-6.

a. Ferri CP, Prince M, Brayne C, Brodaty H, Fratiglioni L, Ganguli M, Hall K, Hasegawa K, Hendrie H, Huang Y, Jorm A. Global prevalence of dementia: a Delphi consensus study. *The lancet*. 2006;366(9503):2112-7.

36. Firat A, Tascioglu AB, Demiryurek MD, Saygi S, Oguz KK, Tezer FI, Hayran M. Evaluation of corpus callosum morphometry in patients with mesial temporal lobe epilepsy with hippocampal sclerosis. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2014;36(1):47-54.

37. Forget J, Lippe S, Lassonde M. Perceptual priming does not transfer interhemispherically In the a callosal brain. *Exp Brain Res*. 2009; 192: 443-54.

38. Frederiksen KS, Garde E, Skimminge A, Barkhof F, Scheltens P, Van Straaten EC, Fazekas F, Baezner H, Verdelho A, Ferro JM, Erkinjuntti T. Corpus callosum tissue loss and development of motor and global cognitive impairment: the LADIS study. *Dementia and geriatric cognitive disorders*. 2012;32(4):279-86.

39. Frisoni GB, h Scheltens P, Galluzzi S, Nobili FM, Fox NC, Robert PH, Soininen H, Wahlund LO, Waldemar G, Salmon E. Neuroimaging tools to rate regional atrophy, subcortical cerebrovascular disease, and regional cerebral blood flow and metabolism: consensus paper of the EADC. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*. 2003;74(10):1371-81.

40. Gabrielli O, Salvolini U, Bonifazi V, Ciferri L, Lanza R, Rossi R, Coppa GV, Giorgi PL. Morphological studies of the corpus callosum by MRI in children with malformative syndromes. *Neuroradiology*. 1993;35(2):109-12.

41. Ganguli M, Dodge HH, Chen P, Belle S, DeKosky ST. Ten-year incidence of dementia in a rural elderly US community population The MoVIES Project. *Neurology*. 2000;54(5):1109-16.

42. Gao S, Hendrie HC, Hall KS, Hui S. The relationships between age, sex, and the incidence of dementia and Alzheimer disease: a meta-analysis. *Archives of general psychiatry*. 1998;55(9):809-15.

43. Gazzaniga MS. Forty-five years of split-brain research and still going strong. *Nature Reviews Neuroscience*. 2005;6(8):653-9.

44. Geldmacher DS. Differential diagnosis of dementia syndromes. *Clinics in geriatric medicine*. 2004;20(1):27-43.

45. Georgy BA, Hesselink JR, Jernigan TL. MR imaging of the corpus callosum. *AJR. American journal of roentgenology*. 1993;160(5):949-55.
46. Giedd JN, Blumenthal J, Jeffries NO, Castellanos FX, Liu H, Zijdenbos A, Paus T, Evans AC, Rapoport JL. Brain development during childhood and adolescence: a longitudinal MRI study. *Nature neuroscience*. 1999;2(10):861-3.
47. Giedd JN, Snell JW, Lange N, Rajapakse JC, Casey BJ, Kozuch PL, Vaituzis AC, Vauss YC, Hamburger SD, Kaysen D, Rapoport JL. Quantitative magnetic resonance imaging of human brain development: ages 4–18. *Cerebral cortex*. 1996;6(4):551-9.
48. Gövsa Gökmen F. *Sistematik Anatomi*. 1inci Baskı. İzmir: Güven Kitabevi. 2008:278-90.
49. Graves AB, Mortimer JA, Larson EB, Wenzlow A, Bowen JD, McCormick WC. Head circumference as a measure of cognitive reserve. Association with severity of impairment in Alzheimer's disease. *The British Journal of Psychiatry*. 1996;169(1):86-92.
50. Grossman CB. *Physical Principles of Computed Tomography and Magnetic Resonance Imaging In: Magnetic Resonance Imaging and Computed Tomography of the Head and Spine*. 2nd edition. Grossman CB. Williams&Wilkins. 1996;10-58.
51. Gupta T, Singh B, Kapoor K, Gupta M, Kochhar S. Age and sex related variations in corpus callosal morphology. *Nepal Med. Coll. J*. 2008;10(4):215-21
52. Gur RC, Mozley PD, Resnick SM, Gottlieb GL, Kohn M, Zimmerman R, Herman G, Atlas S, Grossman R, Berretta D. Gender differences in age effect on brain atrophy measured by magnetic resonance imaging. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 199;88(7):2845-9.
53. Guyton AC, Hall JE. *Guyton ve Hall Tıbbi Fizyoloji*. Çev. Ed.Çavuşoğlu H. Yeğen Bc. Nobel Tıp kitabevleri.2007.
54. Gür, S., Alzheimer Hastalığında MRG kantitatif atrofi analizleri ile nöropsikolojik tanı testleri ilişkisi, Pamukkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Uzmanlık Tezi, Denizli, 2008 (Tez Danışmanı: prof. Dr. Türker Şahiner).
55. Gürvit H. Demans Sendromu, Demans Sendromlari Ayirici Tanisi, Yelken Basım Evi 2001 İstanbul, pp: 1–11.

56. Habib M, Gayraud D, Oliva A, Regis J, Salamon G, Khalil R. Effects of handedness and sex on the morphology of the corpus callosum: A study with brain magnetic resonance imaging. *Brain and cognition*. 1991;16(1):41-61.
57. Hallam BJ, Brown WS, Ross C, Buckwalter JG, Bigler ED, Tschanz JT, Norton MC, Welsh-Bohmer KA, Breitner JC. Regional atrophy of the corpus callosum in dementia. *Journal of the International Neuropsychological Society*. 2008;14(03):414-23.
58. Hampel H, Teipel SJ, Alexander GE, Horwitz B, Teichberg D, Schapiro MB, Rapoport SI. Corpus callosum atrophy is a possible indicator of region- and cell type-specific neuronal degeneration in Alzheimer disease: A magnetic resonance imaging analysis. *Archives of Neurology*. 1998;55(2):193-8.
59. Hampel H, Teipel SJ, Alexander GE, Horwitz B, Teichberg D, Schapiro MB, Rapoport SI. Corpus callosum atrophy is a possible indicator of region- and cell type-specific neuronal degeneration in Alzheimer disease: A magnetic resonance imaging analysis. *Archives of Neurology*. 1998;55(2):193-8.
60. Hellige JB. Hemispheric asymmetry: What's right and what's left. Harvard University Press; 1993.
61. Hensel A, Wolf H, Kruggel F, Riedel-Heller SG, Nikolaus C, Arendt T, Gertz HJ. Morphometry of the corpus callosum in patients with questionable and mild dementia. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*. 2002;73(1):59-61.
62. Hommer D, Momenan R, Rawlings R, Ragan P, Williams W, Rio D, Eckardt M. Decreased corpus callosum size among alcoholic women. *Archives of Neurology*. 1996;53(4):359-63.
63. http://www.klinikgelisim.org.tr/kg_10_1/8.pdf (5.10.2016).
64. <http://www.bilgimanya.com/alzheimer-hastaligi-nedir-belirtileri-ve-tedavisi/> (5.10.2016).
65. (https://www.google.com.tr/search?q=CC%E2%80%99un+insan+beynindeki+yeri&espv=2&biw=1366&bih=638&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiY_OGfrKjPAhUC6xQKHfH0AygQ_AUIBygC#tbm=isch&q=corpus+callosum+%imgrc=mao_pGxfJBXvRM%3A)
66. <http://www.rehberlikvepsikoloji.com/fizyolojide-bilinc-zihin-2/2014/06/> (5.10.2016).

67. <http://www.sifamarket.com/hastaliklar/corpus-callosum-nedir.html> (5.10.2016).
68. Jack CR, Petersen RC, Xu YC, O'Brien PC, Smith GE, Ivnik RJ, Boeve BF, Waring SC, Tangalos EG, Kokmen E. Prediction of AD with MRI-based hippocampal volume in mild cognitive impairment. *Neurology*. 1999;52(7):1397-1397.
69. Kandel ER. Schwartz JH. Jessell TM. Aging of the Brain and Dementia of the Alzheimer Type. In: *Principles of Neural Science*. Eds: Kandel ER. Schwartz JH. Jessell TM. The McGraw-Hill Companies. Inc. 2000;4: 1149-61.
70. Karakaş HM, Tunçbilek N. Alzheimer hastalığının erken dönemde görüntülenmesi. *Türkiye Klinikleri Nöroloji Dergisi* Nisan 2003; 1: 67–73.
71. Karaman Y. Demans. Geçit Yayınevi. Kayseri. 2000;50-54.
72. Kaufer DI, Miller BL, Itti L, Fairbanks LA, Li J, Fishman J, Kushi J, Cummings JL. Midline cerebral morphometry distinguishes frontotemporal dementia and Alzheimer's disease. *Neurology*. 1997;48(4):978-84.
73. Kawas C, Gray S, Brookmeyer R, Fozard J, Zonderman A. Age-specific incidence rates of Alzheimer's disease The Baltimore Longitudinal Study of Aging. *Neurology*. 2000;54(11):2072-7.
74. Knopman DS, DeKosky ST, Cummings JL, Chui H, Corey-Bloom J, Relkin N, Small GW, Miller B, Stevens JC. Practice parameter: Diagnosis of dementia (an evidence-based review) Report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology*. 2001;56(9):1143-53.
75. Konez O. Manyetik Rezonans Görüntüleme: Temel Bilgiler. Nobel Yayınları. İstanbul. 1995:154.
76. Lange N, Giedd JN, Castellanos FX, Vaituzis AC, Rapoport JL. Variability of human brain structure size: ages 4–20 years. *Psychiatry Research: Neuroimaging*. 1997;74(1):1-12.
77. Longoni G, Agosta F, Kostić VS, Stojković T, Pagani E, Stošić-Opinčal T, Filippi M. MRI measurements of brainstem structures in patients with Richardson's syndrome, progressive supranuclear palsy-parkinsonism, and Parkinson's disease. *Movement Disorders*. 2011;26(2):247-55.
78. Looi JC, Lindberg O, Liberg B, Tatham V, Kumar R, Maller J, Millard E, Sachdev P, Högberg G, Pagani M, Botes L. Volumetrics of the caudate nucleus:

reliability and validity of a new manual tracing protocol. *Psychiatry Research: Neuroimaging*. 2008;163(3):279-88.

79. Luchsinger JA, Tang MX, Siddiqui M, Shea S, Mayeux R. Alcohol intake and risk of dementia. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2004;52(4):540-6.

80. Luders E, Rex DE, Narr KL, Woods RP, Jancke L, Thompson PM, Mazziotta JC, Toga AW. Relationships between sulcal asymmetries and corpus callosum size: gender and handedness effects. *Cerebral Cortex*. 2003;13(10):1084-93.

81. Lyoo IK, Satlin A, Lee CK, Renshaw PF. Regional atrophy of the corpus callosum in subjects with Alzheimer's disease and multi-infarct dementia. *Psychiatry Research: Neuroimaging*. 1997;74(2):63-72.

82. Matsuda H. Voxel-based morphometry of brain MRI in normal aging and Alzheimer's disease. *Aging and disease*. 2013;4(1):29.

83. Mazonakis M, Karampekios S, Damilakis J, Voloudaki A, Gourtsoyiannis N. Stereological estimation of total intracranial volume on CT images. *European radiology*. 2004;14(7):1285-90.

84. Meguro K, Constans JM, Courtheoux P, Theron J, Viader F, Yamadori A. Atrophy of the corpus callosum correlates with white matter lesions in patients with cerebral ischaemia. *Neuroradiology*. 2000;42(6):413-9.

85. Mesulam MM. Davran› flsal ve kognitif nörolojinin ilkeleri.(2. bask›)(HI Gürvit Çev. Ed.)› stanbul: Yelkovan. US War Department (1944). The new Army Individual Test of General Mental Ability. *Psychological Bulletin*. 2004;41:532-8.

86. Mori H. Untangling Alzheimer's disease from fibrous lesions of neurofibrillary tangles and senile plaques. *Neuropathology*. 2000;20(s1):55-60.

87. Müller NL. Computed tomography and magnetic resonance imaging: past, present and future. *European Respiratory Journal*. 2002;19(35 suppl):3s-12s.

88. Nazliel UD. Alzheimer Hastalığı ve Genetik. *Demans dizisi*. 1999;1:45-51.

89. Olhansky SJ, Carnes BA, Cassel CK. The aging of the human species. *Sci Am*. 1993;268:46-52.

90. Netter FH. İnsan Anatomisi Atlası (6. Baskı), Cumhuriyet M. (Edt), Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul, 2010

91. Oyar O. Gülsoy UK Tıbbi görüntüleme fiziği. Ankara: Rekmay Basım. 2003:235-76.

92. Oyar O. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)'nin Klinik Uygulamaları ve Endikasyonları. Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi 2008; 5: 31-40.
93. Oyar O. Radyolojide Temel Fizik Kavramlar. Nobel Tıp Kitabevleri. İstanbul. 1998: 151-210.
94. Ozan H. Ozan Anatomi (1. Baskı). Nobel tıp kitabevleri. Ankara. 2004:323-387.
95. Ögüten EG. Paranoid Ve Nonparanoid Şizofreni Hastalarının Bilişsel Fonksiyonlar Ve Silik Nörolojik Belirtiler Açısından Paranoid Bozukluk Ve Sağlıklı Kontrol Grubu İle Karşılaştırılması. 2012.
96. Özbakır UD, Aydın H. Alzheimer Hastalığında Klinik Bulgular. DEMANS DİZİSİ. 1999;3:73-80.
97. Özen EM, Serhadlı ZN, Türkcan AS, Ülker GE. Depresyon ve anksiyete bozukluklarında somatizasyon. Düşünen Adam Psikiyatri ve Nörolojik Bilimler Dergisi. 2010;23(1).
98. Özkan F, İnci MF, Kızıldağ B, Menzilioğlu MS, Şenoğlu M, Gümüşalan Y. Chiari tip I malformasyonlu hastalarda korpus kallozumun morfometrik ölçümlerinin ve uzaysal oryantasyonunun değerlendirilmesi. Cumhuriyet Medical Journal. 2012;34(4):429-34.
99. Özkay ÜD. Öztürk Y. Can ÖD. Yaşlanan dünyanın hastalığı: Alzheimer hastalığı. SDÜ Tıp Fak Derg. 2011; 18 (1): 35-42.
100. Öztürk GB, Karan MA. Alzheimer hastalığının fizyopatolojisi. Klinik Gelişim. 2009;22:32-46.
101. Öztürk NC. Prenatal etanol uygulamasının korpus kallosum oluşumunda rol oynayan kilit akson büyüme proteinlerinden Gap-43 ekspresyonu üzerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Mersin. 2008(Tez Danışmanı: Doç. Dr. Zeliha Kurtoğlu, Doç. Dr. Necat Yılmaz).
102. Pantel J, Schröder J, Jauss M, Essig M, Minakaran R, Schönknecht P, Schneider G, Schad LR, Knopp MV. Topography of callosal atrophy reflects distribution of regional cerebral volume reduction in Alzheimer's disease. Psychiatry Research: Neuroimaging. 1999;90(3):181-92.
103. Parashos IA, Wilkinson WE, Coffey CE. Magnetic resonance imaging of the corpus callosum: predictors of size in normal adults. The Journal of neuropsychiatry and clinical neurosciences. 1994;7(1):35-41.

- 104.** Parent A. Felix Vicq d'Azyr: Anatomy, medicine and revolution. *The Canadian Journal of Neurological Sciences*. 2007;34(01):30-7.
- 105.** Passe TJ, Rajagopalan P, Tupler LA, Byrum CE, Macfall JR, Krishnan KR. Age and sex effects on brain morphology. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*. 1997;21(8):1231-7.
- 106.** Patil MM, Yardi AR. Classification of 3D Magnetic Resonance Images of Brain using Discrete Wavelet Transform. *International Journal of Computer Applications*. 2011;31(7):23-7.
- 107.** Pujol J, Vendrell P, Junqué C, Martí-Vilalta JL, Capdevila A. When does human brain development end? Evidence of corpus callosum growth up to adulthood. *Annals of neurology*. 1993;34(1):71-5.
- 108.** Rakic P, Yakovlev PI. Development of the corpus callosum and cavum septi in man. *Journal of Comparative neurology* 1968; 26: 100-104.
- 109.** Richards LJ, Plachez C, Ren T. Developmentalbiology: frontiersforclinicalgenetics. In: McInnes RR, Michaud J.Mechanismsregulatingthedevelopment of thecorpuscallosum anditsagenesis in Mouse andhuman. *Clin. Genet*, 2004; 66:276-289.
- 110.** Salat D, Ward A, Kaye JA, Janowski JS. Sex differences in the corpus callosum with aging. *Neurobiology of Aging*, 1997; 18(2):191-197.
- 111.** Schlaug G, Jäncke L, Huang Y, Staiger JF, Steinmetz H. Increased corpus callosum size in musicians. *Neuropsychologia*. 1995;33(8):1047-55.
- 112.** Seixas FL, Saade DC, Conci A, de Souza AS, Tovar-Moll F, Bramatti I. Anatomical brain MRI segmentation methods: volumetric assessment of the hippocampus. *IWSSIP*. 2010;17:247-51.
- 113.** Selekler K. Alois Alzheimer ve Alzheimer Hastalığı. *Turkish Journal of Geriatrics*. 2010.
- 114.** Selekler K. Alzheimer hastalığının öncesi hafif kognitif bozukluk. *Hacettepe Tıp Dergisi*.2004;35: 199-206.
- 115.** Selekler K. Alzheimer ve diğer demanslar. Ankara: Güneş Kitabevi, 2003;1–24.
- 116.** Shen Q, Zhao W, Loewenstein DA, Potter E, Greig MT, Raj A, Barker W, Potter H, Duara R. Comparing new templates and atlas-based segmentations in

the volumetric analysis of brain magnetic resonance images for diagnosing Alzheimer's disease. *Alzheimer's & Dementia*. 2012;8(5):399-406.

117. Smith CD, Snowden DA, Wang H, Markesbery WR. White matter volumes and periventricular white matter hyperintensities in aging and dementia. *Neurology*. 2000;54(4):838-42.

118. Steen RG, Emudianughe T, Hunte M, Glass J, Wu S, Xiong X, Reddick WE. Brain volume in pediatric patients with sickle cell disease: evidence of volumetric growth delay?. *American Journal of Neuroradiology*. 2005;26(3):455-62.

119. Steinmetz H, Volkmann J, Jäncke L, Freund HJ. Anatomical left-right asymmetry of language-related temporal cortex is different in left-and right-handers. *Annals of neurology*. 1991;29(3):315-9.

120. Suganthi J, Raghuram L, Antonisamy B, Vettivel S, Madhavi C, Koshi R. Gender-and age-related differences in the morphology of the corpus callosum. *Clinical Anatomy*. 2003;16(5):396-403.

121. Sullivan EV, Pfefferbaum A, Adalsteinsson E, Swan GE, Carmelli D. Differential rates of regional brain change in callosal and ventricular size: a 4-year longitudinal MRI study of elderly men. *Cerebral Cortex*. 2002;12(4):438-45.

122. Sun H, Yushkevich PA, Zhang H, Cook PA, Duda JT, Simon TJ, Gee JC. Shape-based normalization of the corpus callosum for DTI connectivity analysis. *IEEE transactions on medical imaging*. 2007;26(9):1166-78.

123. Takeda S, Hirashima Y, Ikeda H, Yamamoto H, Sugino M, Endo S. Determination of indices of the corpus callosum associated with normal aging in Japanese individuals. *Neuroradiology*. 2003;45(8):513-8.

124. Takeda S, Hirashima Y, Ikeda H, Yamamoto H, Sugino M, Endo S. Determination of indices of the corpus callosum associated with normal aging in Japanese individuals. *Neuroradiology*. 2003;45(8):513-8.

125. Tanburoğlu A. Alzheimer demans hastalarında beyin manyetik rezonans görüntüleme volumetri ölçümleri ile nöropsikolojik testlerin ve beyin omurilik sıvısı biyobelirteçlerinin karşılaştırılması. Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi. Nöroloji Anabilim Dalı. Uzmanlık Tezi. İzmir. 2014 (Tez Danışmanı: Prof. Dr. Görsev Yener).

- 126.** Taneli B, Sivrioğlu Y, Taneli T. Alzheimer disease. In: H Aydın, İT Uzbay eds. *Gülhane Psychopharmacology Symposium*. 1. Basım. Ankara: Gülhane Military Medical Academy Printing Office; 1999;31-80.
- 127.** Taner D. Fonksiyonel Nöroanatomi (12. Baskı). ODTÜ Yayıncılık. Ankara. 2014;26-178.
- 128.** Teipel SJ, Bayer W, Alexander GE, Zebuhr Y, Teichberg D, Kulic L, Schapiro MB, Möller HJ, Rapoport SI, Hampel H. Progression of corpus callosum atrophy in Alzheimer disease. *Archives of Neurology*. 2002;59(2):243-8.
- 129.** Terry RD, Katzman R, Bick K.L, Sisodia S.S. (Çeviri editörü; Doç. Dr.İ. Hakan Gürvit) *Alzheimer Disease*., Yelkovan Yayıncılık 1999; 11–25.
- 130.** Thomann PA, Wustenberg T, Pantel J, Essig M, Schroder J. Structural changes of the corpus callosum in mild cognitive impairment and Alzheimer's disease. *Dement. Geriatr. Cogn. Disord*. 2006;2: 215-220.
- 131.** Thomann PA, Wüstenberg T, Pantel J, Essig M, Schröder J. Structural changes of the corpus callosum in mild cognitive impairment and Alzheimer's disease. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*. 2006;21(4):215-20.
- 132.** Thompson PM, Moussai J, Zohoori S, Goldkorn A, Khan AA, Mega MS, Small GW, Cummings JL, Toga AW. Cortical variability and asymmetry in normal aging and Alzheimer's disease. *Cerebral Cortex*. 1998;8(6):492-509.
- 133.** Tomaiuolo F, Scapin M, Di Paola M, Le Nezet P, Fadda L, Musicco M, Caltagirone C, Collins DL. Gross anatomy of the corpus callosum in Alzheimer's disease: regions of degeneration and their neuropsychological correlates. *Dementia and geriatric cognitive disorders*. 2006;23(2):96-103.
- 134.** Tomasch J, Mac Millan A. The number of lifts in the corpus callosum in the white mouse. *J Comb Neurol*, 1957; 100:165-8.
- 135.** Trillo L, Das D, Hsieh W, Medina B, Moghaddam S, Lin B, Dang V, Sanchez MM, De Miquel Z, Ashford JW, Salehi A. Ascending monoaminergic system alterations in Alzheimer's disease. *Translating basic science into clinical practice. Neurosci Biobehav Rev*. 2003; 37 (8): 1363-
- 136.** Tuncel E. *Klinik Radyoloji* (2.Baskı). Nobel Tıp Kitabevi. Bursa: 2002:25–30.
- 137.** Tyas SL. Alcohol use and the risk of developing Alzheimer's disease. *Alcohol Res Health*. 2001;25:299–306

- 138.** Ünal D. Tıpta kullanılan görüntüleme teknikleri. Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fak. OFMAB Fizik Eğitimi Anabilim Dalı Tez çalışması. 2008 (Tez Danışmanı: Yrd.Doç.Dr. Mustafa Karadağ).
- 139.** Waldemar G, Dubois B, Emre M, Scheltens P, Tariska P, Rossor M. Diagnosis and management of Alzheimer's disease and other disorders associated with dementia. The role of neurologists in Europe. *European Journal of Neurology*. 2000;7(2):133-44.
- 140.** Wang CW, Juan CJ, Liu YJ, Hsu HH, Liu HS, Chen CY, Hsueh CJ, Lo CP, Kao HW, Huang GS. Volume-dependent overestimation of spontaneous intracerebral hematoma volume by the ABC/2 formula. *Acta Radiologica*. 2009;50(3):306-11.
- 141.** Wang D, Chalk JB, Rose SE, de Zubicaray G, Cowin G, Galloway GJ, Barnes D, Spooner D, Doddrell DM, Semple J. MR image-based measurement of rates of change in volumes of brain structures. Part II: application to a study of Alzheimer's disease and normal aging. *Magnetic resonance imaging*. 2002 ;20(1):41-8.
- 142.** Wang H, Su MY. Regional pattern of increased water diffusivity in hippocampus and corpus callosum in mild cognitive impairment. *Dementia and geriatric cognitive disorders*. 2006;22(3):223-9.
- 143.** Weber B, Luders E, Faber J, Richter S, Quesada CM, Urbach H, Thompson PM, Toga AW, Elger CE, Helmstaedter C. Distinct regional atrophy in the corpus callosum of patients with temporal lobe epilepsy. *Brain*. 2007;130(12):3149-54.
- 144.** Weis S, Jellinger K, Wenger E. Morphometry of the corpus callosum in normal aging and Alzheimer's disease. In *Age-associated Neurological Diseases* 1991;35-38).
- 145.** Williams PL, Bannister LH, Berry MM, Collins P, Dyson M, Dussek JE, Ferguson MWJ. *Grays Anatomy*. Edinburg: ChurchillLivingstone. 1995;37:1065-4.
- 146.** Wiltshire K, Foster S, Kaye JA, Small BJ, Camicioli R. Corpus callosum in neurodegenerative diseases: findings in Parkinson's disease. *Dementia and geriatric cognitive disorders*. 2005;20(6):345-51.
- 147.** Witelson SF, Goldsmith CH. The relationship of hand preference to anatomy of the corpus callosum in men. *Brain research*. 1991;545(1):175-82.

- 148.** Witelson SF. Hand and sex differences in the isthmus and genu of the human corpus callosum. *Brain*. 1989;112(3):799-835.
- 149.** Xu Q, Chen H, Zhang L, Novak CL. Automatic corpus callosum segmentation for standardized MR brain scanning. In *Medical Imaging 2007* ;65123-65123).
- 150.** Yamauchi H, Fukuyama H, Nagahama Y, Katsumi Y, Hayashi T, Oyanagi C, Konishi J, Shio H. Comparison of the pattern of atrophy of the corpus callosum in frontotemporal dementia, progressive supranuclear palsy, and Alzheimer's disease. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*. 2000;69(5):623-9.
- 151.** Yao B, Hametner S, van Gelderen P, Merkle H, Chen C, Lassmann H, Duyn JH, Bagnato F. 7 Tesla magnetic resonance imaging to detect cortical pathology in multiple sclerosis. *PloS one*. 2014;9(10):108863.
- 152.** Yazıcı TG, Şahin HA. Alzheimer hastalığı. *Klin Geliş*. 2010; 1: 48-52.
- 153.** Zaidel E, Aboitiz F, Clarke J. Sexual dimorphism in interhemispheric relations: anatomical-behavioral convergence. *Biological research*. 1994;28(1):27-43.

EKLER

Ek 1: Etik kurul raporu

T.C. NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ MERAM TIP FAKÜLTESİ İLAÇ VE TIBBİ CİHAZ DIŞI ARAŞTIRMALAR ETİK KURUL KARARI	
Toplantı Sayısı:17	Toplantı Tarihi: 26.06.2015
Karar Sayısı:2015/289:Fakültemiz Temel Tıp Bilimleri Bölümü Anatomi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Yrd. Doç. Dr. M. Tuğrul YILMAZ' ın "Alzheimerli Hastaların MR Görüntülerinde Corpus Callosum, Lateral Ventrikül ve Hippocampus'un Morfometrik Olarak İncelenmesi" başlıklı doktora tez çalışması ile ilgili 12.06.2015 tarihli dilekçesi ve ekleri görüşüldü, Arş. Gör. Duygu AKIN' ın doktora tez çalışmasının Fakültemiz Temel Tıp Bilimleri Bölümü Anatomi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Yrd. Doç. Dr. M. Tuğrul YILMAZ' ın sorumluluğunda yürütülmesinin uygun olduğuna oybirliği ile karar verilmiştir. Sorumlu Araştırmacı: Yrd. Doç. Dr. M. Tuğrul YILMAZ Yardımcı Araştırmacılar: Arş. Gör. Duygu AKIN, Arş. Gör. Anıl Didem AYDIN KABAĞÇI, Prof. Dr. Figen GÜNEY, Doç. Dr. Demet KİREŞİ, Yrd. Doç. Dr. İbrahim GÜLER	
ASLI GİBİDİR 26.06.2015 Prof. Dr. Saim AÇIKGÖZOĞLU İlaç ve Tıbbi Cihaz Dışı Araştırmalar Etik Kurul Başkanı	

Ek 2:

T.C. NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ MERAM TIP FAKÜLTESİ İLAÇ VE TIBBİ CİHAZ DIŞI ARAŞTIRMALAR ETİK KURUL KARARI	
Toplantı Sayısı:37	Toplantı Tarihi: 30.09.2016
Karar Sayısı:2016/658:Fakültemiz Temel Tıp Bilimleri Bölümü Anatomi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Doç. Dr. M. Tuğrul YILMAZ' ın "Alzheimerli Hastaların MR Görüntülerinde Corpus Callosum, Lateral Ventrikül ve Hippocampus'un Morfometrik Olarak İncelenmesi" başlıklı doktora tez çalışmasında çalışma başlığı değişikliği ile ilgili 20.09.2016 tarihli dilekçesi ve ekleri görüşüldü, Arş. Gör. Duygu AKIN' ın doktora tez çalışma başlığının "Alzheimerli Hastaların MR Görüntülerinde Corpus Callosum' un Morfometrik Olarak İncelenmesi" olarak değiştirilmesinin uygun olduğuna oybirliği ile karar verilmiştir. Sorumlu Araştırmacı: Doç. Dr. M. Tuğrul YILMAZ Yardımcı Araştırmacılar: Arş. Gör. Duygu AKIN, Arş. Gör. Anıl Didem AYDIN KABAKÇI, Prof. Dr. Figen GÜNEY, Prof. Dr. Demet KIREŞLİ, Yrd. Doç. Dr. İbrahim GÜLER	
ASLI GİBİDİR 30.09.2016 Prof. Dr. Saim AÇIKGÖZOĞLU İlaç ve Tıbbi Cihaz Dışı Araştırmalar Etik Kurul Başkanı	