

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

OTOPSİ OLGULARINDA SİLİKON BOYAMA TEKNİĞİ
KULLANILARAK CONFLUENS SİNÜM VE İLİŞKİLİ
VENÖZ YAPILARIN MORFOMETRİ VE
VARYASYONLARI

Dr. Murat COŞAR

ANATOMİ (TIP) ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN:

Prof. Dr. Oğuz Aslan ÖZEN

Tez No: 2010- 0

2010 – AFYONKARAHİSAR

KABUL ve ONAY

Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Anatomi (Tıp) Programı

Çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından

Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 24 / 12 / 2010

Prof. Dr. Mustafa Sarsılmaz

Fırat Üniversitesi

Jüri Başkanı

Prof. Dr. Oğuz Aslan Özen

Namık Kemal Üniversitesi

Prof. Dr. Tülay Köken

Afyon Kocatepe Üniversitesi

Doç Dr. Ahmet Songur

Afyon Kocatepe Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. Sevda Lafcı

Afyon Kocatepe Üniversitesi

Anatomi (Tıp) Anabilim Dalı Programı Doktora Programı öğrencisi Murat Coşar'ın "Otopsi Olgularında Silikon Boyama Tekniği Kullanılarak Confluens Sinuum ve İlişkili Venöz Yapıların Morfometri ve Varyasyonları" başlıklı tezi günü, saatda Lisans üstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek kabul edilmiştir.

Enstitü Müdürü

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
Kabul ve Onay	ii
İçindekiler	iii
Önsöz	v
Simgeler ve Kısaltmalar	vii
Şekiller	ix
Resimler	x
Tablolar	xii
1. GİRİŞ	1
1.1. Çalışmamızın Amaçları	3
1.2. Serebral Venlerin ve Sinüslerin Gelişimi	4
1.3. Serebral Arter, Ven ve Sinüslerin Anatomisi	7
1.3.1. Serebral Arterler.....	8
1.3.2. Serebral Venler	9
1.3.3. Serebral Dural Venöz Sinüsler	10
2. GEREÇ VE YÖNTEMLER	14
2.1. Olguların Demografik Bilgileri	14
2.2. Adli Tıp Otopsi Olguları	15
2.3. Rhoton Nöroanatomi Laboratuvarı Olguları	17
2.3.1. Otopsinin Hazırlanması, Silikon Boyama ve Diseksiyon	17
2.4. Morfolojik ve Morfometrik Çalışma	31
2.4.1. Çalışma Referans Noktaları ve Yapıları	31
2.5. Üç Boyutlu (3D) Fotograf Çekimi	31
2.6. İstatistik	32
3. BULGULAR	33
3.1. Sinus Transversus	33
3.2. Confluens Sinuum	38
3.3. Sinüs Sagittalis Superior ve Sinüs Rektus	41
3.4. Sinus Occipitalis	44
3.5. Diğer Bulgular	44

4. TARTIŞMA	49
5. SONUÇLAR	56
KAYNAKLAR.....	57
ÖZET	62
SUMMARY	63

Beni büyük özveri ve fedakârlıklarla büyüten, emek veren annem ve babama,

Beyin ve Sinir Cerrahisi gibi fiziki şartları oldukça ağır bilim dalının zorlukları arasında anatomi doktora eğitimim boyunca desteğini esirgemeyen sevgili eşim Emine ÇOŞAR'a

Çocuklarım, canlarım İbrahim Mesut ve Feride Elif'e,

Beni Anatomi doktorası için motive eden ve desteklerini daima hissettiren Oğuz ve Ahmet hocama ... ,

ÖNSÖZ

Doktora eğitimim sürecinde eğitimime katkıda bulunan, mesleki bilgi ve beceri edinmemde, ilgi ve yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen, bu çalışmanın ortaya çıkmasında büyük emeği olan Danışman Hocam Namık Kemal Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanı Prof Dr Oğuz Aslan ÖZEN'e,

Doktora eğitimim boyunca mesleki bilgi ve beceri edinmemde ilgi ve yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen, büyük bir sabırla yetişmemi sağlayan ve tez çalışmamda bilgi ve deneyimlerinden faydalandığım Anabilim Dalı Başkanım, Doç. Dr. Ahmet SONGUR'a,

Doktora tez çalışmamda desteklerini esirgemeyen ve bilgi birikimini bizlerle paylaşan hocamız Prof. Dr. Tülay KÖKEN'e,

Doktora tezimin hazırlanmasında bana kliniğinin imkânlarını seferber eden Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı Başkanı Prof Dr Türker KILIÇ'a ve engin nöroanatomi bilgisini bizlerle paylaşan ve yine fikirleriyle ufukumuzu açan *Rhoton Nöroanatomi Laboratuvarı* sorumlusu Yrd. Doç. Dr. Aşkın ŞEKER'e, sonsuz desteklerinden dolayı çalışma arkadaşlarım Yrd. Doç. Dr. Davut CEYLAN 'a ve Op. Dr. Necati TATARLI'ya, desteklerini esirgemeyen diğer Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Beyin ve Sinir Cerrahisi AD çalışanlarına,

Bu tez çalışmasının bir ayağı olan *Adli Tıp Kurumu'nda* bizlere yardımcı ve destek olan Doç. Dr. İbrahim ÜZÜN, Doç. Dr. Bülent ŞAM ve Uz. Dr Fevzi ŞAHİN'e,

Doktora eğitimim boyunca desteklerini ve dostluklarını hiçbir zaman unutmayacağım değerli doktora arkadaşlarım Doç. Dr Olcay ESER, Dr. Yücel GÖNÜL, Dr. Muhsin TOKTAŞ, Ozan ALKOÇ, Ramazan UYGUR, Veli ÇAĞLAR, Sezer AKÇER, Dr. Ozan TURAMANLAR ve Tolgahan ACAR 'a *teşekkürlerimi bir borç bilirim.*

SİMGE VE KISALTMALAR

- 2D:** İki Boyutlu
3D: Üç Boyutlu
BA: Baziler Arter
BT: Bilgisayarlı Tomografi
BOS: Beyin Omurilik Sıvısı
cm: Santimetre
CS: Confluens Sinuum
İCA: İnternal Karotis Arter
MR: Manyetik Rezonans
mm: Milimetre
OS: Sinus Occipitalis
SSS: Sinus Sagittalis Superior
SR: Sinus Rektus
TS: Sinus Transversus
TnS: Tentoryal Sinus
VA: Vertebral Arter
VJİ: Vena Jugularis İnterna

ŞEKİLLER

	Sayfa
Şekil 1. Nöral katlantıların başlangıcı A) 18 günde B) 20 günde dorsal görünüm... 4	4
Şekil 2: Saçlı derinin yüzeysel venleri ile sinüslerin ilişkisi	7
Şekil 3. Sagittal planda serebral venöz sinüslerin görüntüsü	12
Şekil 4: Aksiyel planda serebral venöz sinüslerin görüntüsü.....	13

RESİMLER

Sayfa

Resim 1a,b: Otopsi olgularında confluens sinuum'dan itibaren SSS'a drene olan ilk venöz yapılar gösterilmiştir (2D).....	16
Resim 1c,d: Otopsi olgularında a) duramaterin ve posterior venöz sinusal yapıların yerleşimi ve birbirleri ile ilişkisi b) duramater çıkartıldıktan sonra SSS, TS ve OS görülmektedir (2D).....	16
Resim 2: Silikon boya enjeksiyonu sonrası kadavranın 2D görüntüsü.....	18
Resim 3: Enjeksiyon sonrası aksiyal, koronal ve sagittal kesit T1 ağırlıklı kadavra MR görüntüleri	19
Resim 4: Enjeksiyon sonrası sagittal, aksiyal ve koronal kesitlerde kadavra BT görüntüleri	20
Resim 5: Skalp diseksiyonu sonrası posteriordan 3D görüntü	22
Resim 6: Yüksek devirli tur yardımıyla kemik yapının uzaklaştırılması ve 2D görüntüsü	23
Resim 7: Tur işlemi sonrası mikroşirurjikal değerlendirme (2D)	23
Resim 8: Suture hatları korunmuş olarak posterior fossanın 3D görüntüsü.....	24
Resim 9: Posterior fossa dural sinüslerin duramater ile kaplı 3D görüntüsü	26
Resim 10a: Dural sinüslerin posterior bakışlı 3D görüntüsü	27
Resim 10b: Dural sinüslerin sağ arka bakışlı 3D görüntüsü	28
Resim 10c: Dural sinüslerin sol arka bakışlı 3D görüntüsü	29
Resim 11: Confluens sinuum üzerindeki kan akımının yönünü değiştiren ligaman dokusu ve SSS' den sol transvers sinüs başlangıcına uzanan venöz kollateral yapıdan oluşan varyasyonlar görülmektedir (3D).	30
Resim 12: Mini fotoğraf stüdyosu ve örnek çekim görüntüsü (2D).....	32
Resim 13: SSS - sağ TS arasındaki ilişki ve SR - sol TS arasındaki ilişki görülmektedir (3D).	34

Resim 14: SSS - sağ TS arasındaki ilişki, sağ TS dominansı ve superior yerleşimi görülmektedir (3D).	37
Resim 15a: CS üzerinde septum yerleşimi görülmektedir (3D).	39
Resim 15b: CS üzerinde septum yerleşimi görülmektedir (3D).	40
Resim 16: CS üzerinde sol taraftan ekstra venöz drenaj görülmektedir (3D).....	41
Resim 17: SR ve SSS arasındaki açılanma görülmektedir (3D).....	42
Resim 18: TS ve SSS' ye drene olan venöz yapılar görülmektedir (3D).....	43
Resim 19: CS'ye drene olan OS görülmektedir (3D).....	45
Resim 20: Tentoryal duramaterden SR'e venöz drenaj görülmektedir (3D).....	46
Resim 21: SSS üzerinde septum görülmektedir (3D).....	47
Resim 22: SSS üzerinden sol TS'ye venöz shunt görülmektedir (3D).....	48
Resim 23: Sağ oksipital lob ve CS, TS ve SSS ilişkisi görülmektedir (3D).	53
Resim 24: SR ve TS'ye tentoryal sinuslerden venöz drenaj görülmektedir (3D).....	54

TABLULAR**Sayfa**

Tablo–1. Olguların dağılımını gösteren tablo (n=30). Değerler ortalama \pm standart sapma olarak verilmiştir.	14
Tablo–2. Çalışmadaki CS tipleri dağılımının istatistiksel karşılaştırılması görülmektedir.	35
Tablo–3. Olgularda ölçülen değerlerin ortalamaları ve standart sapmaları.....	36
Tablo–4. Çalışmadaki CS tipleri dağılımı ve septumla ilişkisi görülmektedir.....	38

1. GİRİŞ

Kranyum boşluğundaki dural venöz sinüsler duramaterin lamina interna ve eksternası arasında yer alır. Serebral venler aracılığı ile beyinden gelen venöz kan ve araknoid granüller aracılığı ile gelen beyin omurilik sıvısı bu venöz sinüsler aracılığı ile drene olur. Saçlı derinin yüzeyel venleri ile diploik venlerde emisser venler (vv. emissaria) aracılığı ile venöz sinüsler ile bağlantılıdır. Beyin venöz sinüslerindeki kan vena jugularis interna'ya drene olarak sistemik dolaşıma katılır (Taner, 2002; Arıncı ve Elhan, 2006; Sarsılmaz, 2009; Rhoton 2003).

Sinus sagittalis superior, frontal kemikte foramen caecum'un arkasında başlar, falx cerebri'nin üst kenarı boyunca arkaya doğru ilerler ve protuberantia occipitalis interna hizasında genişleyerek *confluens sinuum* 'u oluşturur.

Sinus sagittalis inferior, falx cerebri'nin alt kenarı boyunca ilerler ve arkada vena cerebri manga ile birleşerek *sinus rectus* 'u oluşturur. Sinus rectus arkaya doğru ilerler ve *confluens sinuum* 'a açılır.

Sinus rectus, sinus sagittalis superior'a açıldıktan sonra, birlikte confluens sinuum'a açılarak varyasyon gösterebilmektedir. Ayrıca bazen *sağ sinus transversus* olarak ya da *sol sinus transversus* olarak devam edebilmektedir.

Serebral venöz sinusler, nörocerrahide başlıca mikroanatomik sınır olarak kabul görürler. Parenkimde bulunan lezyona, yapılara ya da ventriküllere ulaşmak için dikkate alınması gereken referans yapılar olarak bilinirler. Nörocerrahide serebral venöz yapıların varyasyonları dikkate alınmalıdır. Varyasyonların bilinmesi yapılacak cerrahide diseksiyon açısından önemlidir (Arıncı ve Elhan, 2006; Sarsılmaz, 2009; Rhoton, 2003; Rhoton, 2002a).

Posterior fossa cerrahisinde yada oksipital lob cerrahi yaklaşımlarında bazı durumlarda venöz yapılar mevcut anatomik varyasyon dikkate alınarak sakrifiye edilebilmektedir (Yaşargil ve ark., 1976; Yaşargil, 1999; Ribas, 2010, Gönül 2010). Bu durumlarda mevcut anatomik varyasyonlar bilmek ve cerrahi müdahaleyi ona göre şekillendirmek cerrahi başarıyı artırmaktadır.

Serebral vasküler hastalıklarda (anevrizma, arteriyo-venöz malformasyonlar, dural arteriyo-venöz fistül) venöz yapılar da etkilenmekte ve bu durumlarda da anatomik varyasyonlar önem kazanmaktadır. Cerrahi müdahale mevcut anatomik duruma göre yapılabilmektedir (Rhoton, 2002b).

Serebral venöz yapıların ve dural sinüslerin varyasyonlarının sık oluşu cerrahi sırasında girişimi zorlaştıran faktörlerdendir. Serebral venöz yapılar ve dural sinüsler kişiler arasında farklı şekil ve varyasyonlarda görülebildiği gibi aynı şahsın sağ ve sol tarafında da farklılık görülebilir. Dolayısıyla serebral venöz yapıların ve dural sinüslerin morfoloji ve morfometrisi hemisferler arası farklılık gösterebilir. Bu açıdan hangi venöz yapı ya da ilişkili dural sinüsde asimetri olduğu nörocerrahide önemlidir (Yaşargil, 1988; Yaşargil, 1994; Ribas, 2010 ve Rhoton, 2000).

Ameliyat sonrası nörolojik defisitleri azaltmak için beynin morfolojik anatomisi ve işlevsel organizasyonu iyi bilinmelidir (Mengü ve ark., 2004 ve Ribas ve ark, 2005). Bu nedenle primer mikrocerrahi açısından önemi olan venöz yapılar ve dural sinüslerin referans noktalarını belirlemek ve böylece kranyotomiler için anatomik venöz çatı oluşturmak operasyonların başarı şansını artıracak ve nörolojik defisitleri azaltacaktır (Ribas ve ark., 2006).

Derin beyin yapılarına ulaşmada kullanılan yollar dikkate alındığında venöz yapı ve dural sinüslerin 3D yapılarını anlamak görüntüleme destekli cerrahinin planlanması ve navigasyonunda önemlidir (Davatzikos ve Bryan, 2002).

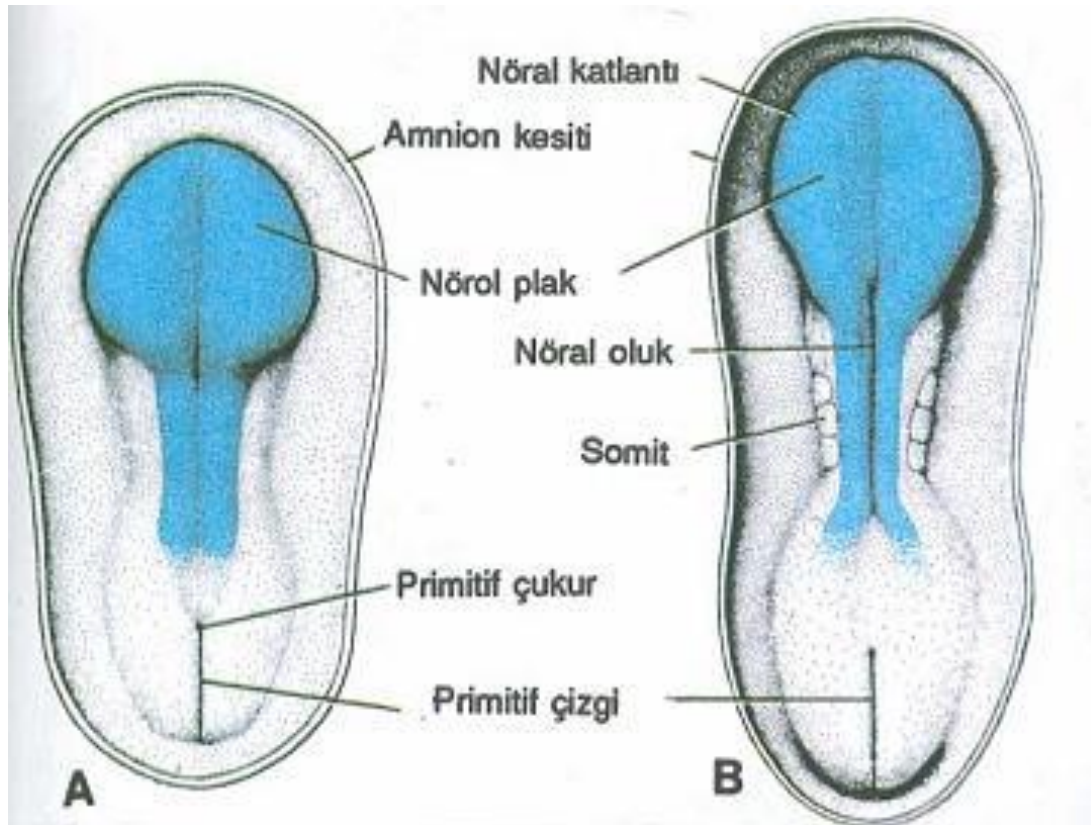
1.1. Çalışmamızın amaçları:

- 1- Confluens sinuum'un referans noktaları ile ilişkili olarak morfometrik ölçümlerini yapmak.
- 2- Confluens sinuum'a açılan ve buradan ayrılan dural venöz sinüsler ve venöz yapıların muhtemel varyasyonlarını incelemek
- 3- Confluens sinuum ile ilişkili yapıları sağ ve sol tarafı morfometrik olarak karşılaştırmak (*asimetri değerlendirmesi*)
- 4- Sinus sagittalis süperior'a sağ ve sol oksipital lobdan drene olan venlerin confluens sinuum'a uzaklıklarını tespit etmek ve birbirleri ile kıyaslamak
- 5- Sinus sagittalis süperior ve sinus rektus ilişkisini değerlendirmek
- 6- Sinus rektusa drene olan tentoryal venöz yapıları değerlendirmek
- 7- Sinus occipitalis ve confluens sinuum ilişkisini değerlendirmek
- 8- Sağ ve sol transvers sinus'leri birbirleri ile kıyaslamak
- 9- Transvers sinüs'lere drene olan venöz yapıların confluens sinuum'a olan uzaklıklarını değerlendirmek
- 10- Verileri literatür bilgisi eşliğinde diğer çalışmalar ile karşılaştırarak varsa farklılıkları ortaya koymaktır.

Confluens Sinuum ve ilişkili dural sinüsler ile ilişkili anatomik çalışmalar literatürde çok fazla bulunmamaktadır. Bizim bu çalışmada kullandığımız silikon boyama tekniği ile confluens sinuum ve ilişkili dural venöz sinüslerin ayrıntılı olarak geniş serilerde morfolojik ve morfometrik açıdan çalışılmamıştır. Bu nedenle çalışmamızın orijinal olduğunu ve temel-klinik bilimlere literatürüne katkıda bulunacağı düşüncesindeyiz.

1.2. Serebral Dural Sinusler ve Venöz Yapıların Gelişimi

Embriyolojik süreçte, 3. haftanın başında notokordun gelişimini embriyonik doku ve organların gelişeceği 3 germ tabakasının farklılaşması izler (Arıncı ve Elhan, 2006; Moore ve Persaud, 2009). İnsan embriyosu içten dışa doğru endoderm, mesoderm ve ektoderm olarak üç tabakadan oluşur (**Şekil 1**).



Şekil 1. Nöral katlantıların A) Geç presomit embriyonun 18. günde ve B) 20. günde dorsal görünümü (Kaynak: Sadler, 1996).

Ektodermden gelişen nöral yapıların aksine serebral vasküler yapılar mesoderm kaynaklıdır. Embriyolojik dönemde vasküler yapıların oluşumu embriyonun dışında ve içinde olmak üzere iki ayrı bölgede gerçekleşir. İlk oluşan vasküler yapılar 3. hafta ortasında angioblast kümeleri halinde embriyonun dışında vitellüs kesesi, korion ve allantoiste ortaya çıkar. Üçüncü ve 4. haftada mezenkimden kaynaklanan ve embriyoda kranyale doğru uzanan ağ biçimindeki damarlar bu bölgede iki taslak halindedir. Önde kalp, yanda ventral aorta; arkada ve ortada ise dorsal aorta izlenir (Başaklar, 1996; Yılmaz 2005; Gönül, 2010).

Padget (1948) tarafından gösterildiği gibi; fetal gelişimin 28. günü (embriyonun 3-4 mm'lik evresi) civarında bir çift longitudinal nöral arter oluşur. Bu arterler, arka beyinin ventral kısmı boyunca longitudinal olarak uzanırlar ve pleksus oluştururlar. Longitudinal nöral arterler, embriyonun 5. haftasında BA'yı oluşturmak üzere kauda-kranyal yönde kaynaşırlar. Primitif lateral vertebrobaziler anastomoz fetal gelişimin 28. gününde biçimlenir (Fujimura ve ark., 2003; Mordasini ve ark., 2006; Gönül, 2007; Moore ve Persaud, 2008;).

Genetik farklılığa göre arter ve venlerin endotelyal yapıları belirlenir ve kan dolaşmaya başlar (Gaibprasert ve ark., 2008). Dördüncü haftada kapiller damarlar görülmeye başlar ve venöz pleksuslar oluşur. Meningeal venöz pleksusların oluşumunu Padget'in (1956) 8–11. embriyo evresinde choroid pleksusların oluşumu izler.

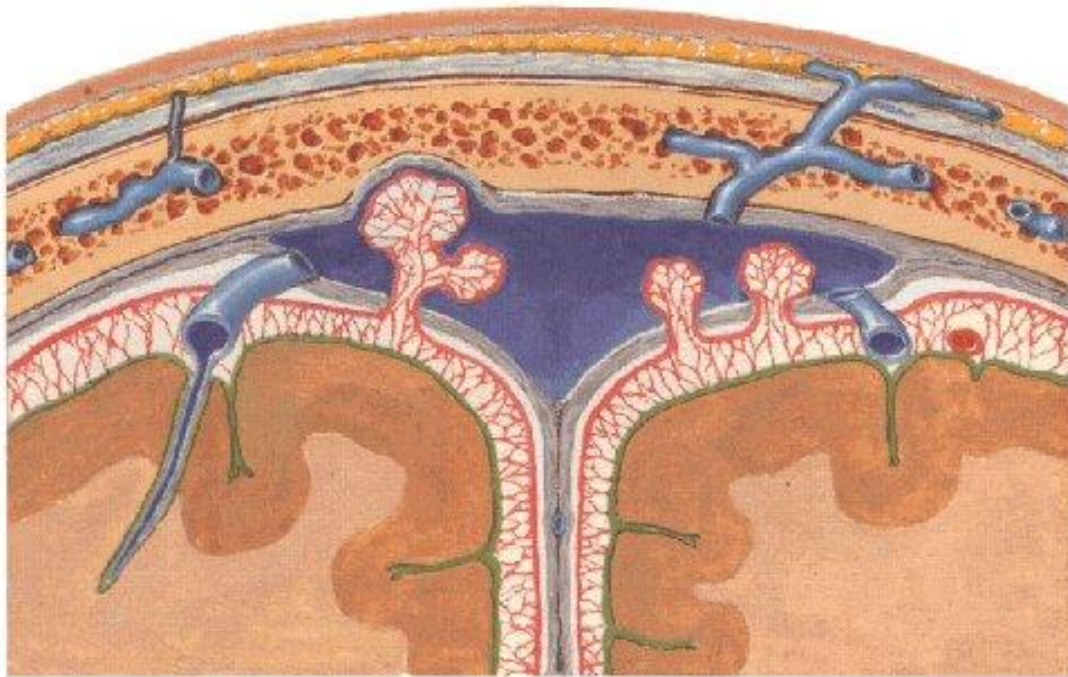
Gestasyonun 3. ayında primitive internal serebral venlere superior koroidal venler ulaşır (Padget, 1956). Gestasyonun 4. ayında henüz Galen veni gelişmemiştir ve internal serebral venler, posterior talamik venler ve basal venler sinüs rektus' u oluşturmak üzere birleşirler (Yokota ve ark., 1978; Widjaja ve ark., 2004). Gestasyonun 3. ve 4. ayında diensefalon, basal ganglion ve orta serebral venler tentoryal sinüs aracılığıyla transvers sinüse drene olmaktadır (Padget, 1957; Widjaja ve ark., 2004). Dördüncü aydan sonra Galenik sistem çalışmaya başlar ve SR' a bağlanır. Corpus callosumun spleniumu gelişimini 6. ayda tamamladıktan sonra Galen veni yetişkin tip haline gelir. Beşinci ayda SR aksesuar sinüs (falcine sinus) olarak görülür ve 6. ayda kapasitesi artar (Widjaja ve ark., 2004).

Embriyonik süreçte SSS, her iki hemisferde marjinal sinüs olarak gelişir ve ortada birleşerek SSS' yi oluştururlar. SSS posteriora doğru ilerler ve iki dudağa ayrılarak her iki taraftaki TS'yi oluşturur. Her iki dudak 6. ayda birleşerek torcular Herophili'yi oluştururlar (Huang ve ark. 1984; Widjaja ve ark., 2004).

TS gestasyonun 4. ayında lateral kenarlar SSS'nin uzantısı olarak gelişirler ve daha sonra mediale doğru ilerleyip torcular Herophili'ye ulaşırlar. TS'ler 6. aya kadar gelişimini sürdürürler. Bu süreçlerde bir gerileme veya gecikme TS üzerinde varyasyon ve anomalilere neden olabilir (Okudera ve ark., 1994; Widjaja ve ark., 2004).

OS, primitive torcular pleksusdan orijin alan pleksiform vasküler kanallardan orijin alır. OS, gestasyonun 3. ayında görülebilmektedir. Hızla gelişir ve 4. ve 5. aylarda maksimum kapasitesine erişir. Bazen 5–6 kanal olarak TS'ye drene olabilir. Fetus büyüdükçe bu kanalların sayısı azalır (Okudera ve ark., 1994; Widjaja ve ark., 2004).

Venöz sinusler duramaterin lamina interna ve externa tabakaları arasında yer alır. İç duvarı endotel tabakası ile kaplıdır, diğer vasküler yapılardaki gibi kas tabakası yoktur. Serebral venler aracılığı ile gelen venöz kanın yanı sıra araknoid granüller aracılığı ile gelen beyin omurilik sıvısında venöz sinusler aracılığı ile drene olur. Saçlı derinin yüzeysel venleri ve kafa kemikleri diploesinden kaynaklanan diploik venlerde dural sinüslere drene olur (***Şekil 2***).



Şekil 2: Saçlı derinin yüseyel venleri ile sinüslerin ilişkisi (Kaynak: Netter,2000)

1.3. Serebral Arter, Ven ve Sinuslerin Anatomisi

Beyin (*encephalon*) makroskobik olarak beyin hemisferleri (*hemispherium cerebri*), beyin sapı (*truncus encephali*) ve beyincik (*cerebellum*) olmak üzere 3 bölüme ayrılır. Medulla oblongata (*bulbus*), pons ve mesencephalon, birlikte *truncus encephali* 'yi, her iki beyin hemisferleri birlikte *cerebrum* 'u oluşturur. Cerebrum, cerebellum ve truncus encephali 'den oluşan üçlü grub ise *encephalon* ' u oluşturur. Gelişimsel olarak ele alındığında medulla spinalis'den yukarıya doğru aşağıdaki şekilde sıralanır (Snell, 2004; Taner, 2002; Crossmann, 2005; Arıncı ve Elhan, 2006; Sarsılmaz, 2009; Gönül 2010).

Encephalon

- 1- Rhombencephalon
 - a) Myelencephalon (*medulla oblongata*)
 - b) Metencephalon (*pons ve cerebellum*)
- 2- Mesencephalon
- 3- Prosencephalon (*cerebrum*)
 - a) Diencephalon
 - b) Telencephalon

Genel olarak serebral anatomiye gözden geçirdikten sonra bu çalışmanın konusu olan confluens sinuum ve ilişkili dural venöz sinüslerin anatomisine geçmeden önce vasküler yapıların anatomisinden kısaca bahsetmekte fayda vardır.

Serebral Arterler:

Arteria Carotis Interna

A. carotis communisin verdiği iki uç daldan birisidir. Canalis Caroticus dan geçerek kranyuma girer. Pars serebralis de denilen bu kısım kranyum boşluğunda arteria oftalmica, arteria hipofizyalis superior, arteria communicans superior, arteria choroidea anterior, arteria cerebri anterior, arteria cerebri media dallarını verir (Taner, 2002)

Arteria Vertebralis

Arteria subclavia nın ilk parçasından köken alır. Altıncı servikal vertabradan itibaren foramen transveryumların içinde yukarı doğru seyreder. Birinci servikal vertebra üzerinde ön ve arkaya ve mediale kıvrıldıktan sonra yukarı döner ve foramen magnumdan kranyum boşluğuna girer. Kranyuma girdikten sonra *arteria spinalis anterior, arteria spinalis posterior, arteria inferior posterior cerebelli, meningeal ve medullar dallarını* verir. Her iki vertebral arter pontobulbar bileşkede birleşerek *arteria basilaris* i oluşturur (Taner, 2002).

Arteria Basilaris

Pontobulbar bileşkede sağ ve sol vertebral arterlerin birleşmesiyle oluşan *arteria basilaris* yukarıya doğru çıkarken *arteria pontis*, *arteria labyrinthi*, *arteria inferior anterior cerebelli*, *arteria superior cerebelli* dallarını verdikten sonra sağ ve sol *arteria cerebri posterior* olarak devam eder (Taner, 2002).

Circulus Arteriosus Cerebri

Willis Poligonuda denilen bu yapıyı *arteria cerebri anterior*, *arteria communicans anterior*, *arteria cerebri media*, *arteria cerebri posterior*, *arteria communicans posterior* oluşturur.

Bu yapıdan çıkan arterler santral ve kortikal olarak ikiye ayrılır. Kortikal ana dallar *arteria cerebri anterior*, *arteria cerebri posterior* ve *arteria cerebri media* olarak bilinir. Santral dallar ise *anteromedial*, *anterolateral*, *posteromedial* ve *posterolateral grup* olarak dörde ayrılır (Taner, 2002).

Serebral Venler:

Serebral venler yüzeysel (*Vena superficiales cerebri*) ve derin (*Vena profundae cerebri*) olarak 2 gruba ayrılır.

Vena. Superficiales Cerebri

Cortex ve komşu beyaz cevher bölgesinden başlarlar ve birleşerek büyük venler oluştururlar ve dural venöz sinüslere açılırlar. Bu büyük venlerden *vv. superiores cerebri* hemisferlerin dış ve iç yüzlerinin kanını toplayıp SSS'e drene olurken, *vv. inferiores cerebri* hemisferlerin alt ve ön-lateral yüzlerinin venlerini toplayıp sinus cavernosus, sinus sphenoparietalis, sinus petrosus ve sinus transversus'a drene olurlar. Sulcus cerebri lateralis boyunca seyreden *v. media superficialis cerebri* lateral yüzlerin kanını toplar ve sinus cavernosus'a açılır.

V. media superficialis cerebri, v. *anastomotica superior* (*Trolard veni*) aracılığıyla SSS ve v. *anastomotica inferior* (*Labbe veni*) aracılığıyla TS ile bağlantılıdır (Taner, 2002).

Vv. Profundae Cerebri

Beyaz cevherin derin kısımları, diencephalon, periventriküler bölgeler ve bazal ganglionların kanını drene eder. Başlıca büyük venleri vv. *internae cerebri*, v. *basalis* ve v. *magna cerebri*'dir.

Vv. *internae cerebri*, sağ ve solda birer tanedir. Bu venlere her iki hemisferden v. *talamostriate*, v. *septalis*, v. *epitalamica* ve v. *ventriculi lateralis* açılır.

V. *Basalis*' e sağ ve solda vv. *anteriores cerebri*, v. *media profunda cerebri*, vv. *thalamostriate inferiores* açılır.

V. *Magna serebri*' ye her iki taraftan vv. *internae cerebri* ve v. *basalis* drene olur. Sinus *sagittalis inferior* ile birleşerek SR'u oluşturur (Taner, 2002 ve Yaşargil, 2002c).

Serebral Dural Venöz Sinüsler

Genel olarak serebral anatomiye gözden geçirdikten sonra bu çalışmanın konusu olan *confluens sinuum* ve ilişkili dural venöz sinüslerin anatomisine baktığımızda; *confluens sinuum*a superiorından *sinüs sagittalis süperior*, posteriorından *sinüs rektus*, inferiorından *okspital sinüsün* drene olduğunu ve *confluens sinuumun* her iki lateral de transvers sinüsler aracılığıyla sigmoid sinüslere drene olduğunu görüyoruz. Tek tek bu yapıları incelediğimizde;

Sinüs Sagittalis Superior

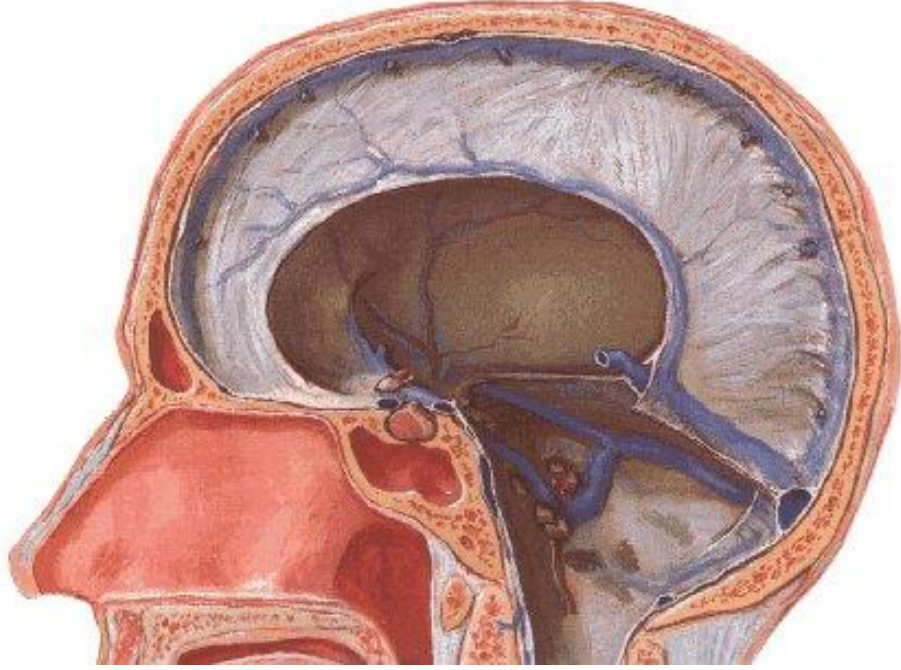
Adını pariyetal kemikler arasında bulunan sagittal sutürden alır ve verteks bölgesinde, falksın superiorunda duramaterin internal ve eksternal tabakaları arasında önde frontal kemiğin foramen caecum arkasından başlar ve arkada oksipital kemiğin protuberensia oksipitalis interna bölgesinde confluens sinium yapısı ile sonlanır.

Sinus Sagittalis Inferior

Sinus sagittalis inferior, duramaterin internal ve eksternal tabakaları arasında falx cerebri'nin alt kenarı boyunca ilerler ve arkada v. cerebri magna ile birleşerek sinus rectus'u oluşturur. Septal venler ve talamostriat venler birleşerek internal serebral veni oluşturur. Vena serebri magna anteriorundan internal serebral venler, inferiorundan ise basal venler ve mesensefalik venler, superiorundan ise oksipital venler drene olur.

Sinus Rektus

Tentoryumun iki yaprağı arasında orta hatta falx serebelli superiorunda önden arkaya uzanır. Anteriorunda SSI ve vena serebri magnanın birleşmesi ile oluşan SR posteriora doğru ilerlerken tentoryumdan kaynaklanan SSS ile belirli bir açı yapar. SR posteriorunda genelde confluens sinuuma drene olur (***Şekil 3***).



Şekil 3: Sagittal planda serebral venöz sinüslerin görüntüsü (Kaynak: Netter, 2000)

Confluens Sinuum

Şelalelerin birleştiği yer anlamına da gelen confluens sinuum, genelde superiordan SSS ve anteriordan SR ve inferiordan OS' u drene eder. Oksipital kemiğin protuberensia oksipitalis internasına yerleşen confluens sinuum genelde laterallerde transvers sinüs olarak devam eder.

Sinus Transversus

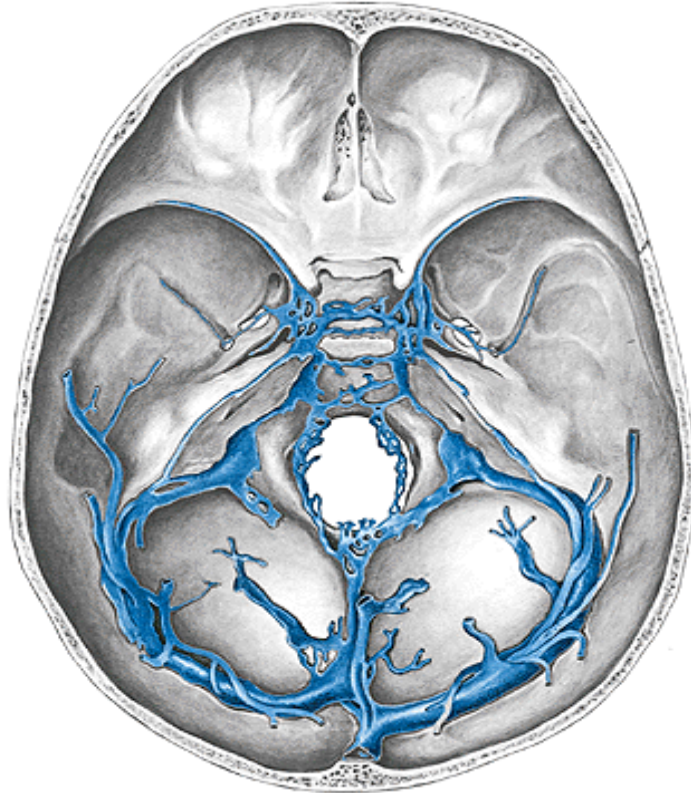
Medialde CS'den başlayan transvers sinüsler iki adet olarak bulunur ve tentoryal duranın oksipital kemiğe yapıştığı yerde duramaterin iki yaprağı arasında bulunur ve oksipital kemikte kendine ait bir izdüşümü vardır. Laterallerde *asterion noktası* civarında anteriordan superior petrozal sinüsü de aldıktan sonra *sigmoid sinüs* olarak infero laterale döner.

Sinus Occipitalis

Orta hatta serebellar duramaterin iki tabakası arasında inferiordan superiora doğru uzanırken anteriorda serebellar falks eşlik edebilir. Superiorıda genelde confluens siniuma drene olur. Bazı olgularda bulunmayabilir.

Tentoryal Sinus

Tentoryumun yaprakları arasında yerleşen tentoryal sinüsler düzensiz bir dağılım gösterirler. Tentoryal damarlanmaları drene etmesinin yanı sıra serebellar kortekstende drene olan venlerde olabilir. Tentoryal sinüsler çoğunlukla TS'ye drene olsada CS'a ya da SR'ye de drene olabilirler (*Şekil 4*).



Şekil 4: Aksiyel planda serebral venöz sinüslerin görüntüsü (*Kaynak: Netter, 2000*)

2. GEREÇ VE YÖNTEM

2.1. Olguların Demografik Bilgileri

Çalışmada kullanılan kadavraların 12 tanesi taze olarak alkol solüsyonu ile tesbit edilen kadavraydı. Kalan 18 tanesi ise taze otopsi kadavrasındı. Çalışma bu 30 kadavra üzerinde yapıldı. Olguların 16 tanesi erkek, 14 tanesi kadındı ve aralarında morfolojik bir ayırım yoktu. Yaş aralığı 15 ile 85 arasında değişmekteydi ve ortalama $44,06 \pm 18,3$ idi (*Tablo 1*).

Tablo 1: Olguların dağılımını gösteren tablo (n=30). Değerler ortalama \pm standart sapma olarak verilmiştir.

Cinsiyet	Kadın (sayı)	14
	Erkek (sayı)	16
Yaş (yıl)		44,06 \pm 18,3

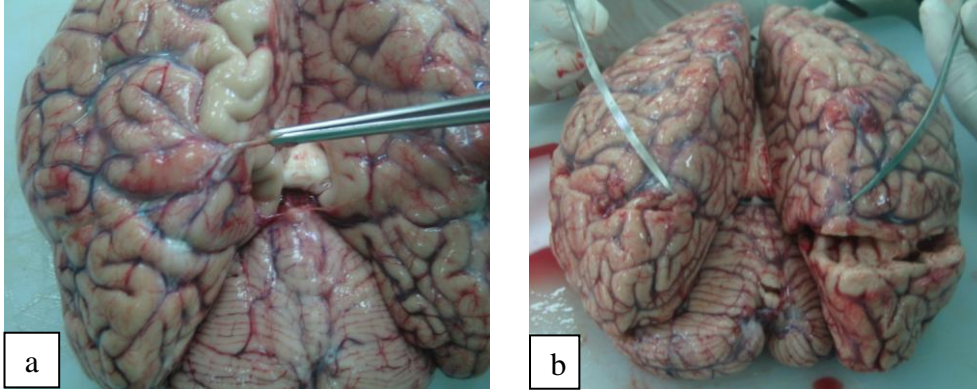
2.2. Adli Tıp Otopsi Olguları

Çalışmamızın 30 olgusunun 18 tanesi *İstanbul Adli Tıp Kurumu Morg İhtisas Dairesi'* nde çalışıldı. Otopsi vakalarının cinsiyet, yaş (*yıl*) gibi demografik bilgileri alındı. Anatomik olarak kafa bütünlüğü korunmuş olan kadavralar çalışmada değerlendirildi. *İstanbul Adli Tıp Kurumu Bilimsel Kurulu'* ndan izin alındı. Kadavralardan herhangi bir materyal alınmadı ve etik ve diseksiyon kurallarına dikkat edildi. Çalışmanın bu kısmı *İstanbul Adli Tıp Kurumu Morg İhtisas Dairesi'*nde gerçekleştirildi.

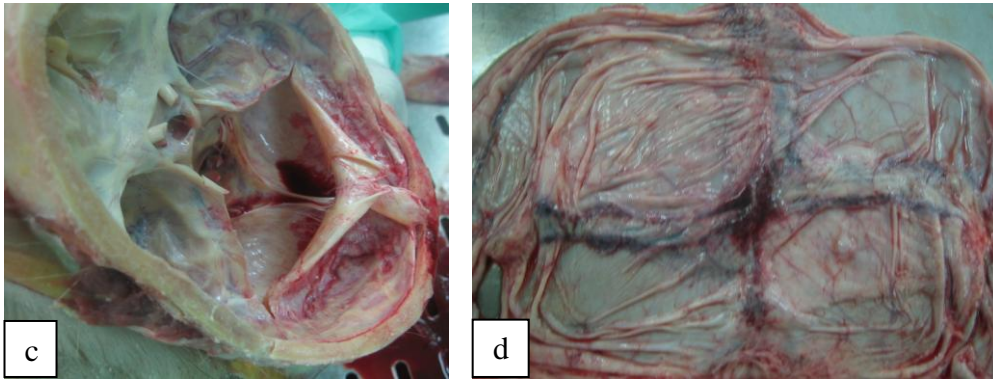
Skalp diseksiyonu için frontal düzlemde verteksten geçecek şekilde interaurikular hat belirlendi ve 4 numara bisturi ile insize edildi. İnsizyon deri ve deri altı dokuları birlikte yapıldı. Scalp kesisinin arkasında kalan kısım arkaya doğru, önünde kalan kısım ise öne doğru katlandı ve kalvaryaya ortaya çıkarıldı. Temporal kas diseksiyonu sonrası kalvaryaya, titreşimli diseksiyon testeresi (*Hebu Medikal, BA HB 8891 Gold Plus Autopsie, Almanya*) ile kesildi ve kaldırıldı.

Kalvaryanın kesilmesi işleminde serebral hemisferlerin zarar görmemesi için kraniyum kalınlığına göre uygun testere basıncı ayarlandı. Duramaterin diseksiyonu esnasında dural venöz sinüslerin hasar görmemesi için özenli çalışıldı. Duramater bifrontal insize edildikten sonra serebrum frontal bölgeden tutularak dışarıya doğru çekildi. Ardından beyin sapı ve oluşumlar ortaya görüldü. Medulla spinalis kesisi yapılarak bulbus, pons, mezensefalon, serebrum ve serebellum total olarak kranyumdan dışarıya alındı. Kranyumda kalan duramater dokusunda SSS-SR açısı ölçüldü. Sonra, duramater mikrodiseksiyonla dural venöz sinüs hatlarına dikkat edilerek kemik dokudan sıyrıldı ve dışarıya alındı.

Otopsi sırasında çıkarılan dural doku masaya yatırıldı ve ölçümlere başlandı. Ölçümler esnasında dijital kumpas ve katlanabilir plastik cetvel kullanıldı. Ölçümler aşağıda belirtilen referans noktalarına işaretleyici iğneler batırılarak yapıldı. Ölçümler milimetrik olarak yapıldı ve aynı kişi tarafından en az üç kez tekrarlandı. Ayrıca serebral varyasyonlar fotoğraflandı ve kaydedildi (*Resim 1 a,b,c,d*).



Resim 1a,b: Otopsi olgularında confluens sinuum'dan itibaren SSS' a drene olan ilk venöz yapılar gösterilmiştir (2D).



Resim 1c,d: Otopsi olgularında c) Duramaterin ve posterior venöz sinusal yapıların yerleşimi ve birbirleri ile ilişkisi d) Duramater çıkartıldıktan sonra SSS, TS ve OS görülmektedir (2D).

Fotoğraf çekiminde yüksek çözünürlüklü dijital fotoğraf makinesi (*Canon SD 300, 5 Megapiksel, Japan*) kullanıldı. Çalışma bitiminde serebral yapılardan parça alınmadı. Duramater serebrum ve ilişkili yapıları ile birlikte tekrar kraniyuma yerleştirildi ve kalvaryum yerine konduktan sonra skalp primer suture edildi.

2.3. Rhoton Nöroanatomi Laboratuvarı Olguları

2.3.1. Otopsi Hazırlanması, Silikon Boyama ve Diseksiyon

Çalışmamızın alkolde tesbitli olan 12 olgusunun çalışması Marmara Üniversitesi, Nörolojik Bilimler Enstitüsü bünyesinde yer alan *Rhoton Nöroanatomi Laboratuvarı*'nda yapıldı. Sadece kranyum ve servikal vertebra kısmı alkolde tesbitli olan kadavraların internal juguler venleri (VJİ) internal karotid arterleri (İCA) ve vertebral arterleri (VA) diseksiyonla ortaya konduktan sonra uygun çaptaki sondalarla kanülize edildi ve sabitlendi. Sabitlendikten sonra tüm vasküler yapılar sondalardan enjekte edilen izotonik serum solüsyonlarıyla yıkanarak içerisindeki dokulardan temizlendi. Temizleme işlemi fasılalarla günlük 90 dakika olmak üzere 3 gün tekrarlandı.

Temizleme işlemi bittikten sonra sıvı kıvamındaki iki ayrı kutuda muhafaza edilen silikon maddeleri belirli oranda toplam 100–150 cc kadar karıştırıldı ve çabuk katılaşması için katalizör karışımlar ilave edildi. Bu aşamada enjekte edilecek vasküler yapıya göre hazırlanan silikon karışıma venler için mavi ve arterler için kırmızı boya eklendi. Karıştırılıp homojenize edildikten sonra venler için tek taraflı VJİ' den daha önce tespit edilen sonda yardımıyla mavi boya ile karıştırılmış silikon karışımı enjekte edildi. Zorlanıldığı ya da boyanın ilerletilemediği durumlarda aynı kişi tarafından silikon tabancası kullanıldı. Karşı VJİ' den silikon karışımı mavi boyanın gelmesi beklendi. Gelmediği durumlarda karşı VJİ' den de mavi boyalı silikon enjekte edildi.

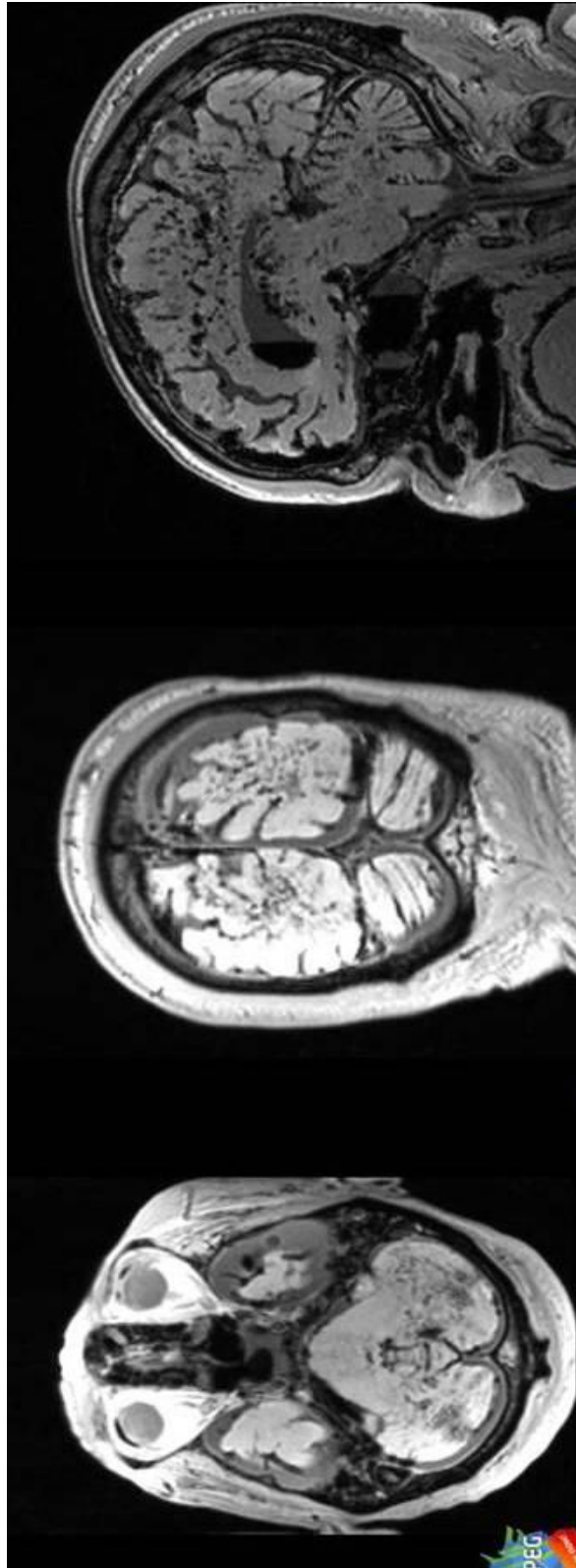
Aynı işlem kırmızı boya katılmış silikonlarla İCA içinde yapıldı. Önce tek taraflı kırmızı boyalı silikon enjekte edildi ve tabanca ile basıncı artırılarak karşı İCA'dan gelmesi beklendi. Gelmediği durumlarda karşı İCA' ya geçildi ve oradan da yapılan kırmızı boyalı enjeksiyon ile işlem tamamlandı. Bilateral VJİ ve İCA silikon boya enjeksiyonundan sonra aynı işlem her iki VA' a yapıldı.

Kafa tabanındaki her iki VJİ, İCA ve VA'lerin enjeksiyon işlemi bittikten sonra silikon boyalar katılaşıncaya kadar sondalar yardımıyla enjekte edilen boyalı silikonların geri gelmemesi için giriş yerleri klemp yardımıyla kapatıldı (*Resim 2*).

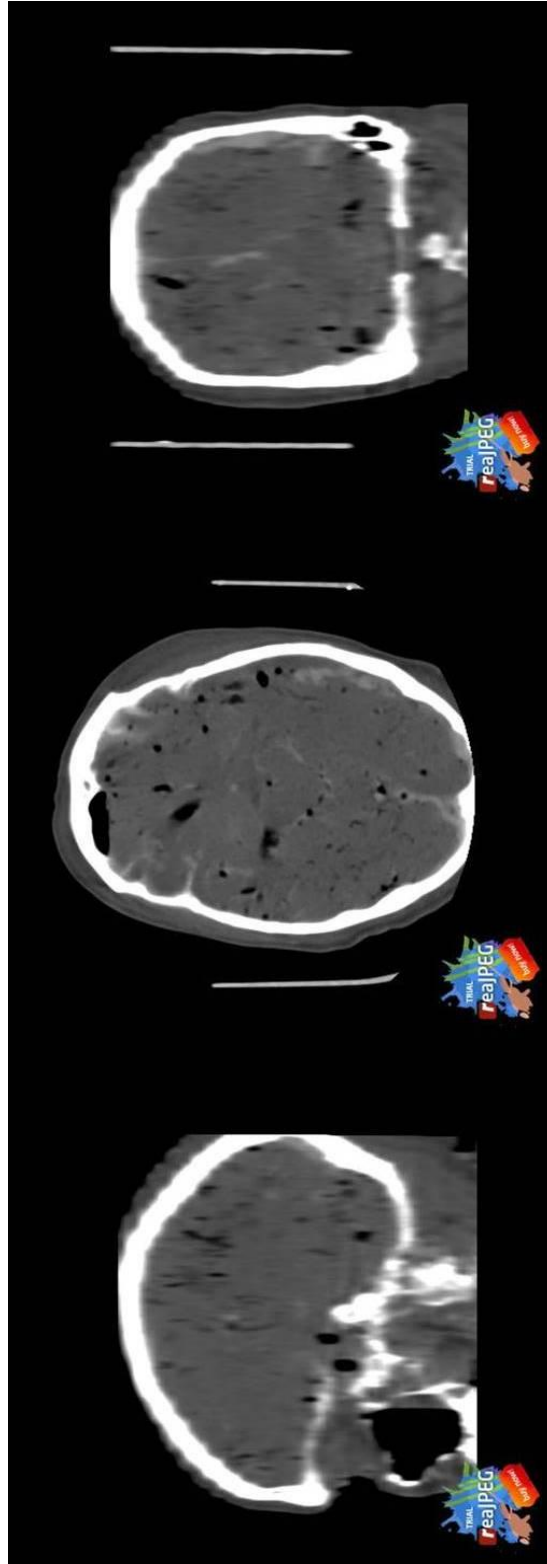


Resim 2: Silikon boya enjeksiyonu sonrası kadavranın 2D görüntüsü.

Boyalı silikon enjeksiyonu işlemlerinden sonra kadavralar tekrar alkol tespit solüsyonlarına yerleştirildi ve 3 gün katılaşması için beklendi. Üç gün sonra tüm kadavralara kranyal MR ve BT ve BT'leri çekildi (*Resim 3 ve 4*). Bu çekilen radyolojik görüntülemeler değerlendirildi ve çalışılacak kadavralarda major bir patoloji olmadığı gözlemlendi.

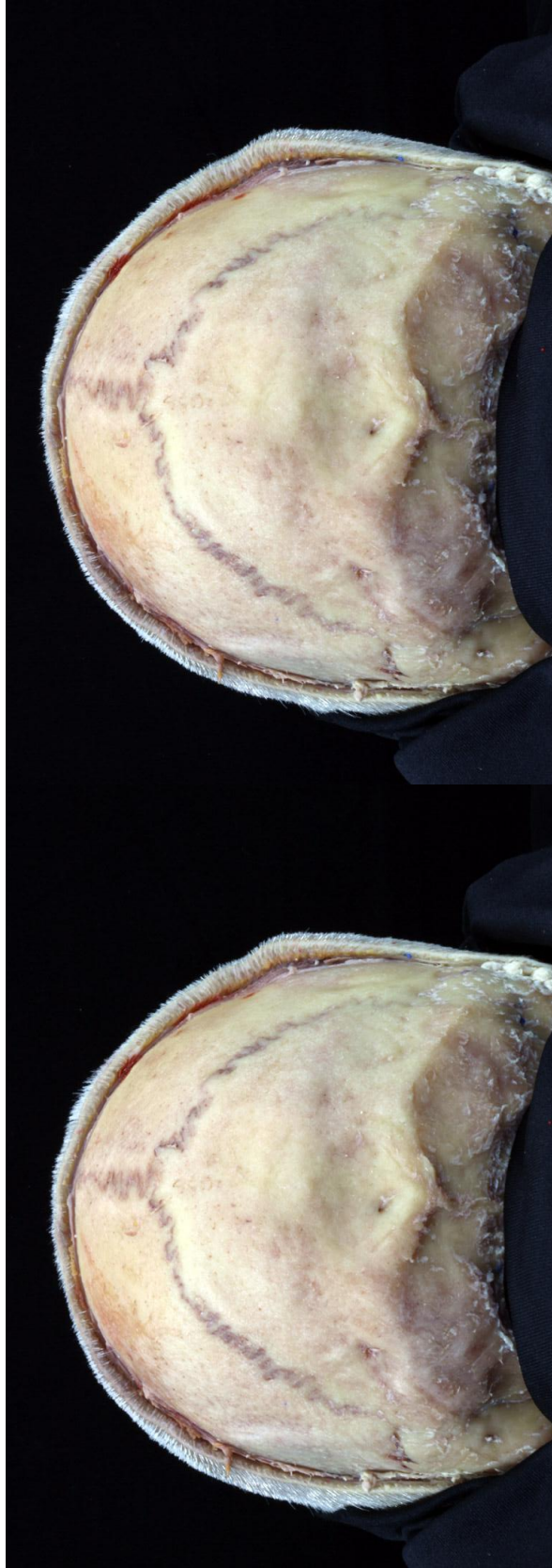


Resim 3: Enjeksiyon sonrası aksiyal, koronal ve sagittal kesit T1 ağırlıklı kadavra MR görüntüleri

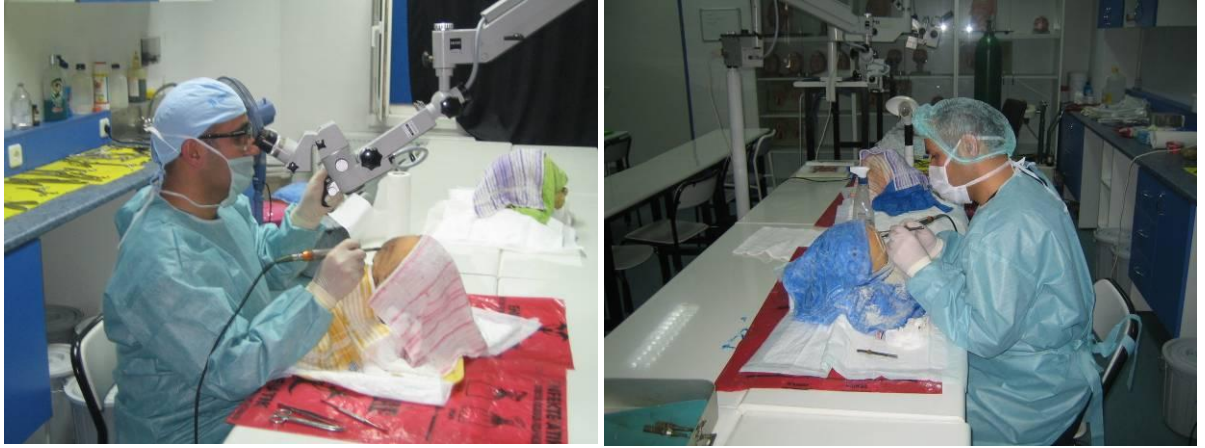


Resim 4: Enjeksiyon sonrası sagittal, aksiyal ve koronal kesit kadavra BT görüntüleri

BT ve MR görüntüleri alınan kadavraların disseksiyon aşamasına geçildi. İlk olarak skalp bikoronal olarak pariyetal kemiklerden insize edildi ve posteriora doğru diseke edilerek altındaki kemik yapılardan sıyrıldı. Superior sagittal sutür, bilateral pariyeto-okspital sutürler, asterion noktaları ve protuberensia oksipitalis eksterna ortaya kondu ve Rhoton Nöroanatomi Laboratuı bünyesinde hazırlanan mini stüdyoda 3D fotoğrafı çekildi (*Resim 5*).



Resim 5: Skalpe diseksiyonu sonrası posteriordan 3D görüntü



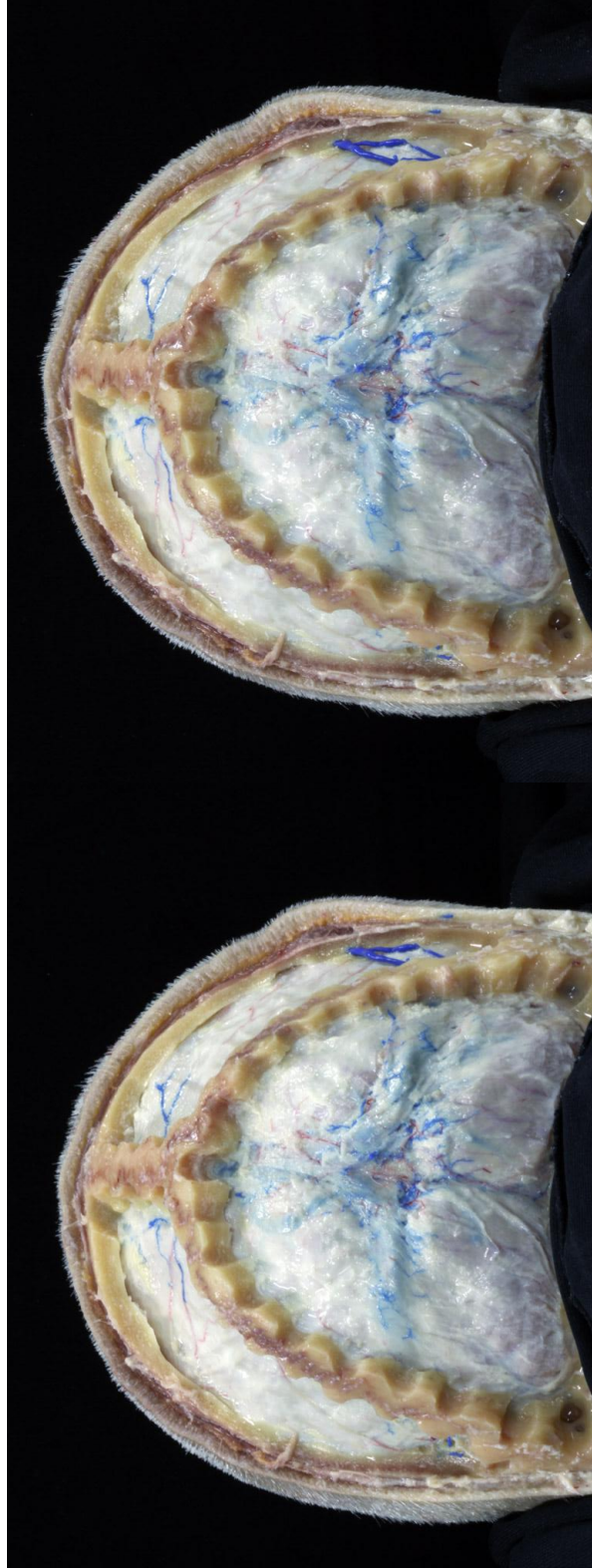
Resim 6: Yüksek devirli tur yardımıyla kemik yapının uzaklaştırılması ve 2D görüntüsü

Kadavraların kalvaryal kemik yapıları mevcut sutür hatları korunarak yüksek devirli tur yardımıyla uzaklaştırıldı (**Resim 6**). Posterior fossa yerleşimli dural sinus kabarıklıkları (CS, SSS, TS, OS, vb) gözlendi ve 3D olarak fotograflandı.

(**Resim 7 ve 8**).



Resim 7: Tur işlemi sonrası mikrosürjikal değerlendirme (2D)



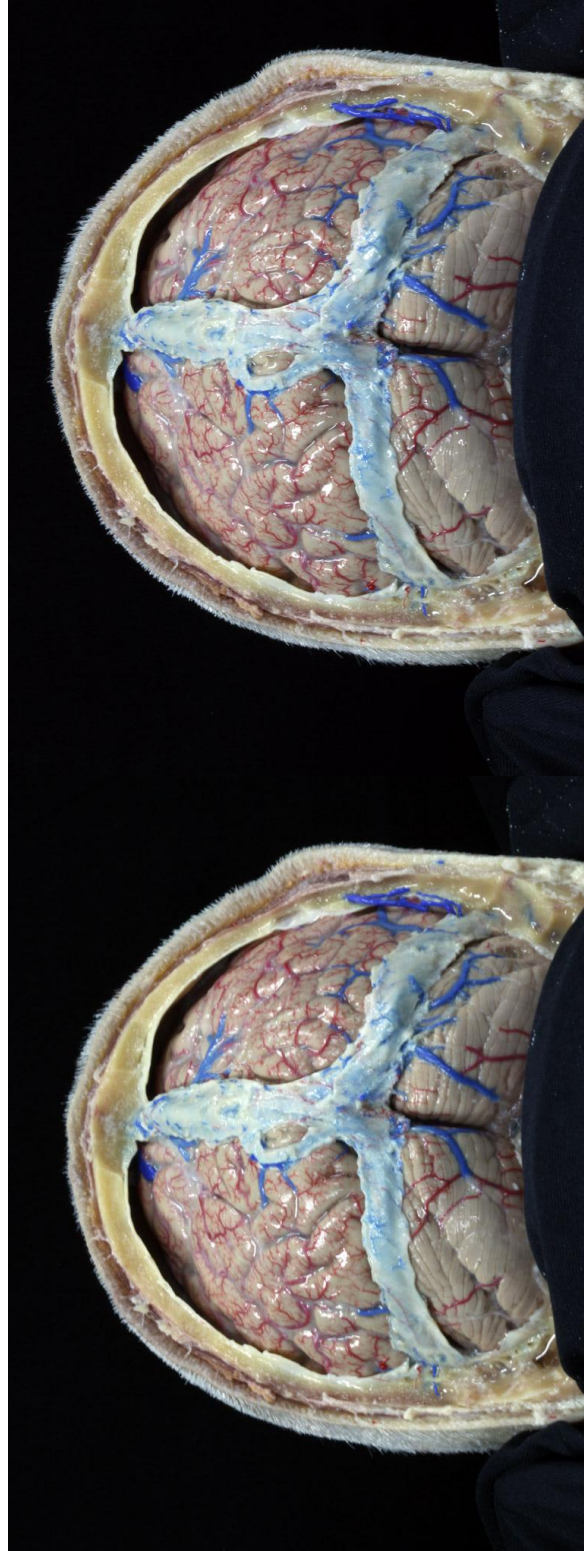
Resim 8: Sutür hatları korunmuş olarak posterior fossanın 3D görüntüsü

Bu aşamadan sonra operasyon mikroskobu işlem sahasına alındı ve mikroskop altında dural sinüsler ve ilişkili venöz yapıların dışında kalan duramater dokuları diseke edildi, araknoid ve piamaterin sağlam kalmasına özen gösterildi. Dural venöz sinüsler üzerinde ve ilişkili vasküler yapılarda tespit edilen anomali ve varyasyonlar diseksiyon esnasında korundu. Gözlenen vasküler varyasyonlar 3D olarak fotograflandı (**Resim 9**).

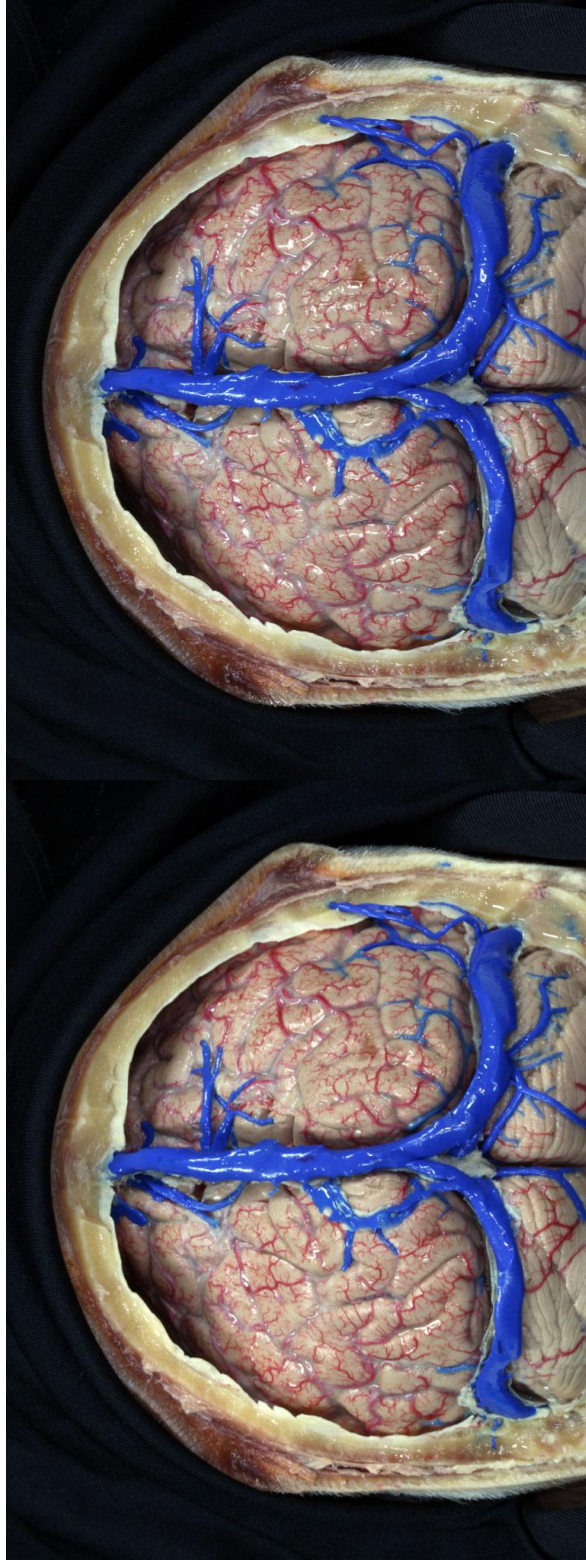
Bu aşamadan sonra dural sinüslerin ve ilişkili venöz yapıların mikroşirurjikal diseksiyonuna devam edildi ve dural sinuslerin üzerindeki duramaterin eksternal tabakası ile ve ilişkili venöz yapıları diseke edildi. Diseksiyon laterallerde sigmoid sinüslere kadar uzatıldı. Bu aşamada gözlenen varyasyonlar diseksiyon esnasında korundu. Gözlenen vasküler varyasyonlar farklı açılardan uzak ve yakın çekim yapılarak 3D olarak fotograflandı (**Resim 10a, b, c**).

Confluens sinuum diseksiyonu esnasında görülen ve sinüs sagitalis superior ve sinüs rektus aracılığı ile confluens sinuumuna drene olan kanı transvers sinüslere drenajı esnasında yönlendiren fibrotik ve dural bantlar ve varyasyonlar 3D olarak fotograflandı (**Resim 11**).

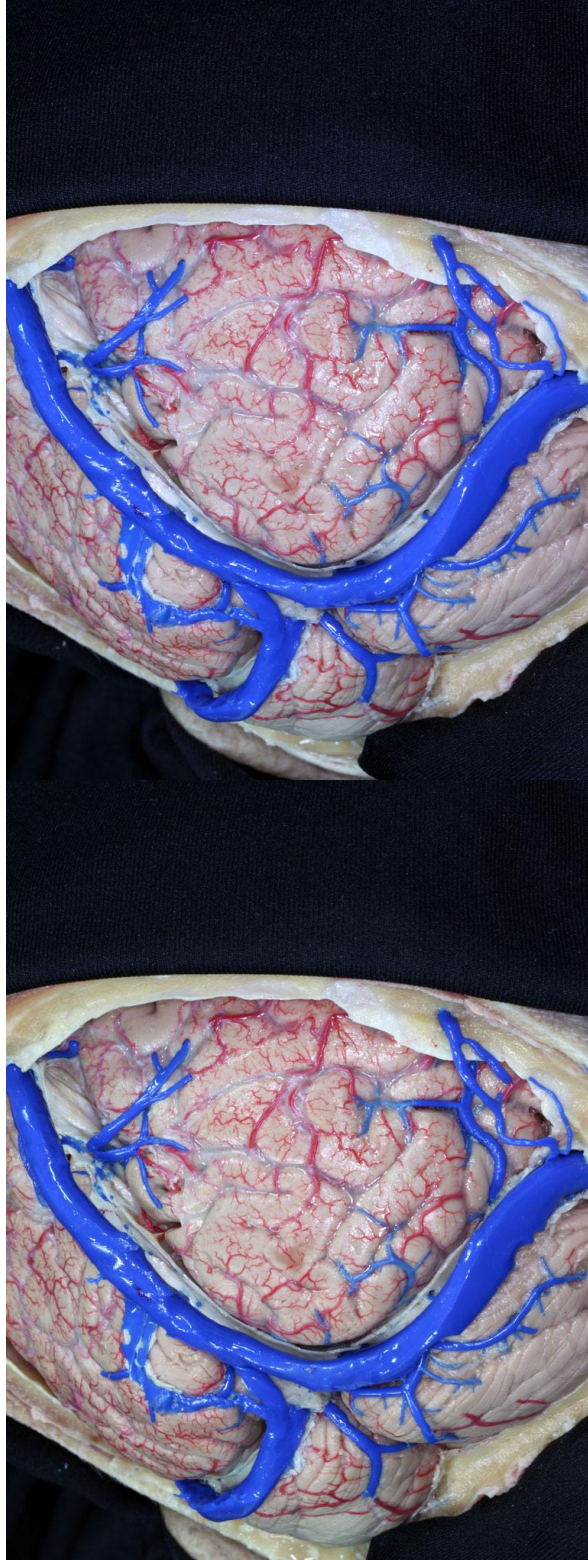
CS ölçümleri diagonal olarak sağ ve sol taraftan mm cinsinden, TS kalınlık ölçümleri mm olarak CS'den 10 mm lateralde, SSS ölçümleri mm olarak CS'den 10 mm superiorda, RS ölçümleri mm olarak CS'den 10 mm anteriordan yapıldı.



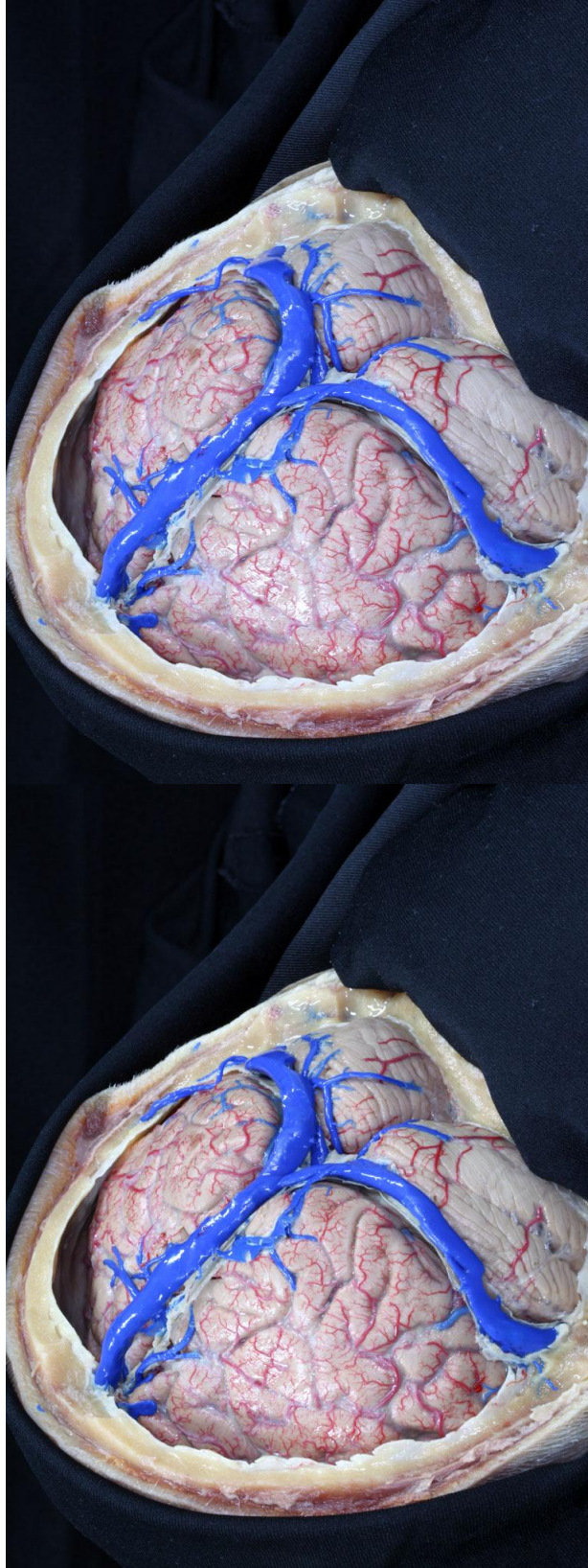
Resim 9: Posterior fossa yerleşimli dural sinüslerin duramater ile kaplı 3D görüntüsü



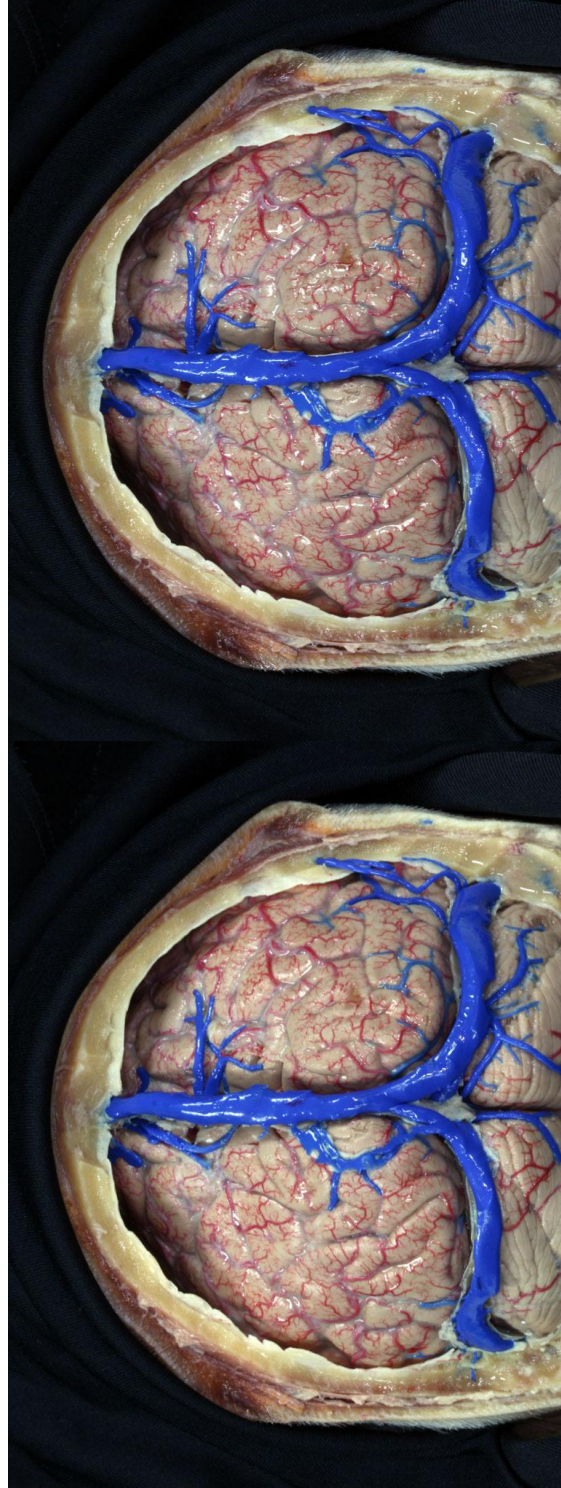
Resim 10a: Dural sinüslerin posterior bakışlı 3D görüntüsü



Resim 10b: Dural sinüslerin sağ arka bakışlı 3D görüntüsü



Resim 10c: Dural sinüslerin sol arka bakışlı 3D görüntüsü



Resim 11: Confluens sinuum üzerindeki kan akımının yönünü değiştiren ligaman dokusu ve SSS' den sol transvers sinüs başlangıcına uzanan venöz kollateral yapıdan oluşan varyasyonlar görülmektedir (3D)

2.4. Morfolojik ve Morfometrik Çalışma

2.4.1. Çalışmada Değerlendirilen Referans Noktaları ve Yapılar

Çalışmada; diseksiyon sonrası aşağıda verilen anatomik yapıların ölçümleri tamamlandı. Bu bağlamda;

- a. Her iki transvers sinüs çapları ölçüldü ve aralarındaki fark ve dominans durumu belirlendi.
- b. Her iki transvers sinüs arasındaki supero-inferior yerleşim durumu ve bunun dominans ile ilişkisi gözlemlendi.
- c. Kadavralardaki SSS ve SR çapları ve aralarındaki açı ölçüldü.
- d. SSS' ye drene olan venöz yapıların ve tentoryal sinüslerin sağ ve solda confluens sinuuma uzaklığı ölçüldü.
- e. Confluens sinuumun çapı karşılıklı diagonal olarak ölçüldü.
- f. Confluens sinuumun içyapısı değerlendirildi ve gözlenen septumların TS üzerine etkisi değerlendirildi.
- g. Oksipital sinüs varlığı ve boyutları incelendi.
- h. Gözlenen ek varyasyonlar tesbit edildi.

2.5. Üç Boyutlu (3D) Fotoğraf Çekimi

Çalışmada gerçekleştirilen üç boyutlu fotoğraflar, digital fotoğraf makinesi (*Canon D50, Japan*) ile tripod kullanılarak *Rhoton Nöroanatomi Laboratuvarı* bünyesinde oluşturulan mini fotoğraf stüdyosunda gerçekleştirilmiştir. Çalışmada çekilen fotoğraflar digital olarak bilgisayar ortamına aktarıldı ve 3D gözlüklerle değerlendirildi. Kalitesinde düşüklük gözlemlenen çekimler tekrarlandı (**Resim 12**).



Resim 12: Mini fotoğraf stüdyosu ve örnek çekim görüntüsü (2D)

2.6. İstatistik

Çalışmada kullanılan 30 kadavra üzerinde yapılan ölçüm ve değerlendirmeler istatistiksel olarak da incelendi. İstatistikler SPSS bilgisayar programının 15. versiyonu kullanılarak gerçekleştirildi. Elde edilen morfometrik veriler ortalama \pm standart sapma (*SD*) olarak değerlendirildi ve “*p*” değerlerinin <0.05 olması istatistiksel olarak anlamlılık ifadesi olarak alındı. Grupların istatistiklerinde *Wilcoxon* ve *Ki-Kare Testi* analiz yöntemleri kullanıldı.

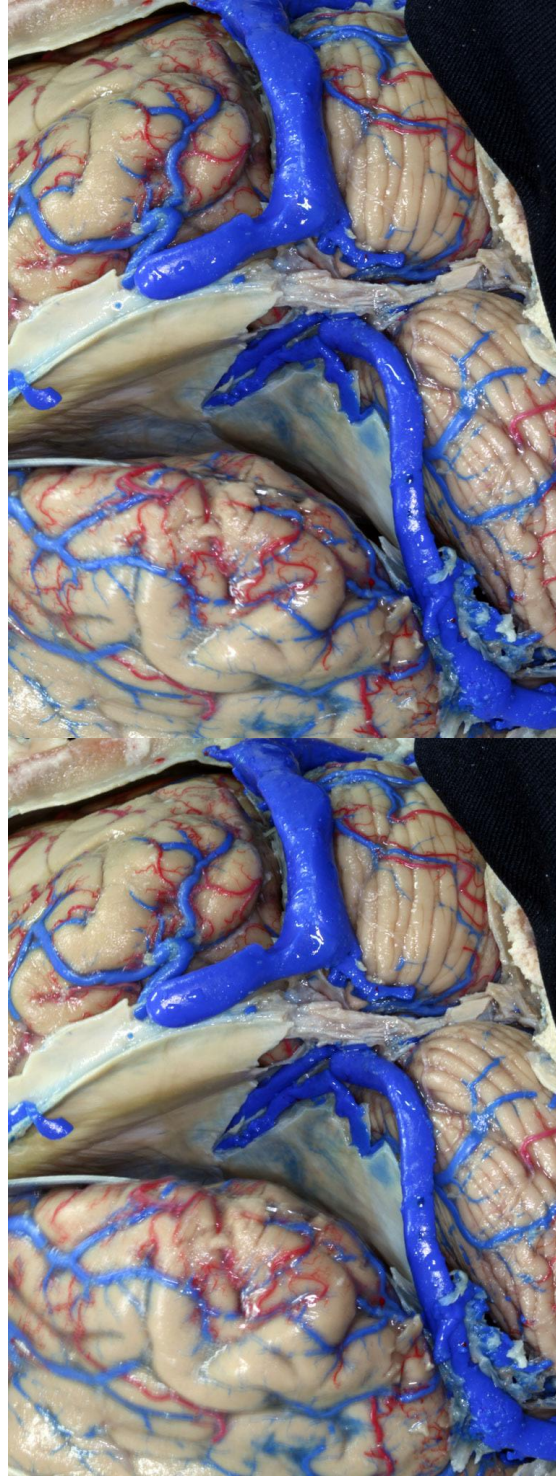
3. BULGULAR

Çalışma 30 kadavra (16 erkek ve 14 kadın) üzerinde yapılmıştır. Çalışmada aplastik ya da hipoplastik bir SSS, RS, CS ya da TS' si olan bir olguya rastlanmamıştır. Adli tıp olguları (18 adet) ve Rhoton Nöroanatomi laboratuvarı olgularının (12 adet) sonuçları çalışmada değerlendirilen ve ölçülen tüm parametreler göz önüne alınarak karşılaştırıldığında istatistiksel anlamlılık gözlenmemiştir (*Wilcoxon, $P \geq 0.05$*). Bu aşamadan sonra her iki grup tek bir grup olarak değerlendirilmiş ve yapılan incelemelerde aşağıdaki bulgular gözlemlenmiştir.

3.1. Sinus Transversus:

Kadavraların her iki transvers sinüs çaplarının ölçümleri yapıldı. Yapılan ölçüm sonuçlarına göre sağ TS'nin çaplarının ($9,73 \text{ mm} \pm 0,55$), sol TS çaplarına ($9,13 \text{ mm} \pm 0,85$) göre daha büyük olduğu gözlemlendi. Olgular tek tek ele alındığında 12 olguda (% 40) sağ TS dominansı, 4 olguda (% 13,3) sol TS dominansı gözlenirken 14 olguda (% 46,7) herhangi bir sağ ya da sol dominans gözlenmedi (Confluen tip). Olgularda TS' deki sağ dominans görülme olasılığı (12/30) sol TS dominansına göre (4/30) istatistiksel olarak oldukça anlamlıydı (*Tablo 2*) (*Wilcoxon, $P \leq 0.05$*).

Ayrıca, 2 olguda SSS' den sol TS'ye devamlılık gözlenmedi. SSS direkt olarak sağ TS olarak devam etmekteydi ve sol TS kanlanmasını SR üzerinden sağlamaktaydı. Bu 2 olgu sağ TS dominans olarak değerlendirildi (*Tablo 3*) (*Resim 13*).



Resim 13: SSS - sağ TS arasındaki ilişki ve SR - sol TS arasındaki ilişki görülmektedir (3D).

Her iki TS arasındaki supero-inferior yerleşim durumu incelendiğinde 30 kadavranın 7 tanesinde (% 23,4) sağ TS sola göre 5 ila 9 mm arasında süperior yerleşimli olarak tesbit edildi. (3 tanesinde 5 mm, 2 tanesinde 6 mm, 1 tanesinde 7 mm, 1 tanesinde 9 mm). Bu 7 olgu incelendiğinde 6 tanesinde sağ TS dominansı mevcutken 1 tanesinde sağ TS dominansı olmamasına rağmen sağ TS sola kıyasla süperior yerleşimliydi.

Bunun yanında, sol TS dominansı olan 4 olgu da ise (4/30) sağ veya sol TS'de süperior yerleşim gözlenmedi (**Resim 14**). Ayrıca, yukarıda belirtilen, SSS' nin sol TS devamlılığı olmayan ve sağ TS dominansı olarak kabul edilen 2 olguda ise sağ TS sola kıyasla süperior yerleşimli idi.

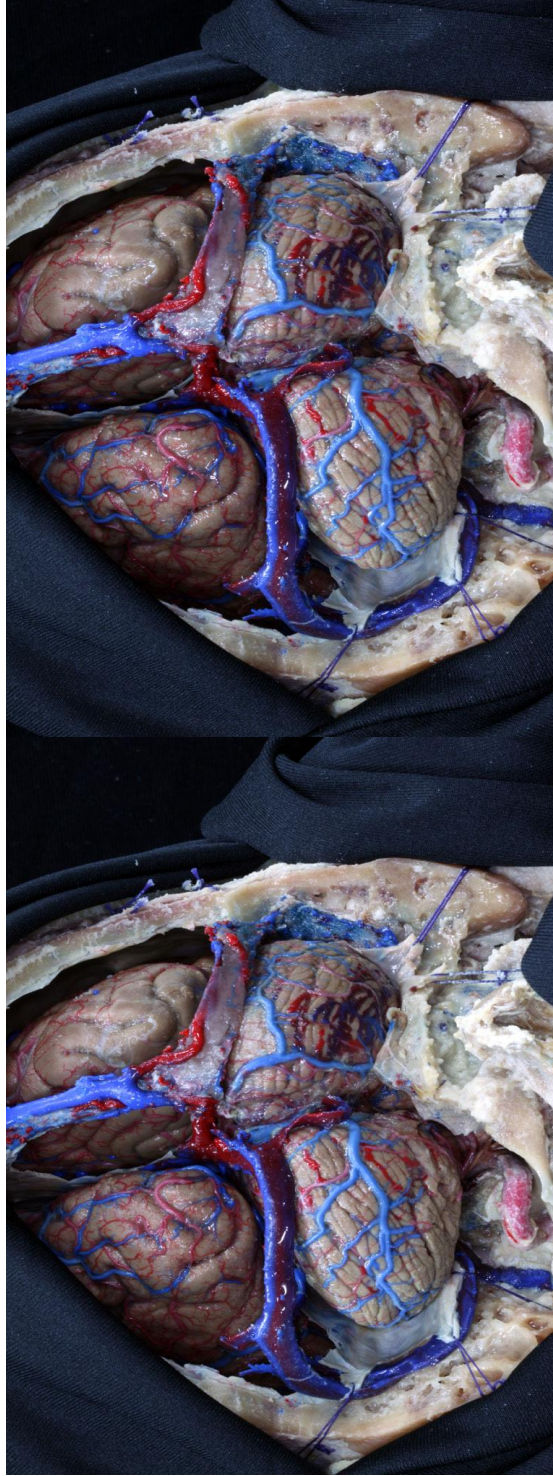
Sağ ve sol TS üzerinde sinüse drene olan venler sırasıyla confluens sinuumdan ortalama olarak sağda $34,83 \text{ mm} \pm 7,1$ solda ise $35 \text{ mm} \pm 8,5$ uzakta yerleşti. Sağ ve sol TS'ye drene olan venlerin CS' den uzaklıkları karşılaştırıldığında istatistiksel bir anlamlılık gözlenmedi (**Wilcoxon, $P \geq 0.05$**) (**Tablo 3**) (**Resim 18**).

Tablo 2: Çalışmadaki CS tipleri dağılımının istatistiksel karşılaştırılması görülmektedir.

	Sağ TS dominansı (%40)	Confluen Tip (%46.7)
Sol TS dominansı (%13.3)	$P \leq 0.05$	$P \leq 0.05$

Tablo 3: Olgularda ölçülen değerlerin ortalamaları ve standart sapmaları

	Olgu sayısı	Minimum (mm)	Maksimum (mm)	Ortalama (mm)	Std sapma
Sağ TS çapı	30	9	11	9,73	0,55
Sol TS çapı	30	7	10	9,13	0,85
SSS çapı	30	11	14	11,76	0,68
SR çapı	30	6	8	7,53	0,55
OS çapı	24	4	7	5,29	0,72
CS çapı	30	16	30	22,4	2,45
SSS-SR açısı	30	45	70	58 derece	8,05
Sağ TS venöz drenaj	30	20	50	34,83	7,1
Sol TS venöz drenaj	30	10	60	35	8,51
Sağ SSS venöz drenaj	30	20	80	49,8	13,82
Sol SSS venöz drenaj	30	20	80	50,5	12,25



Resim 14: SSS - sağ TS arasındaki ilişki sağ TS dominansı ve superior yerleşimi görülmektedir (3D).

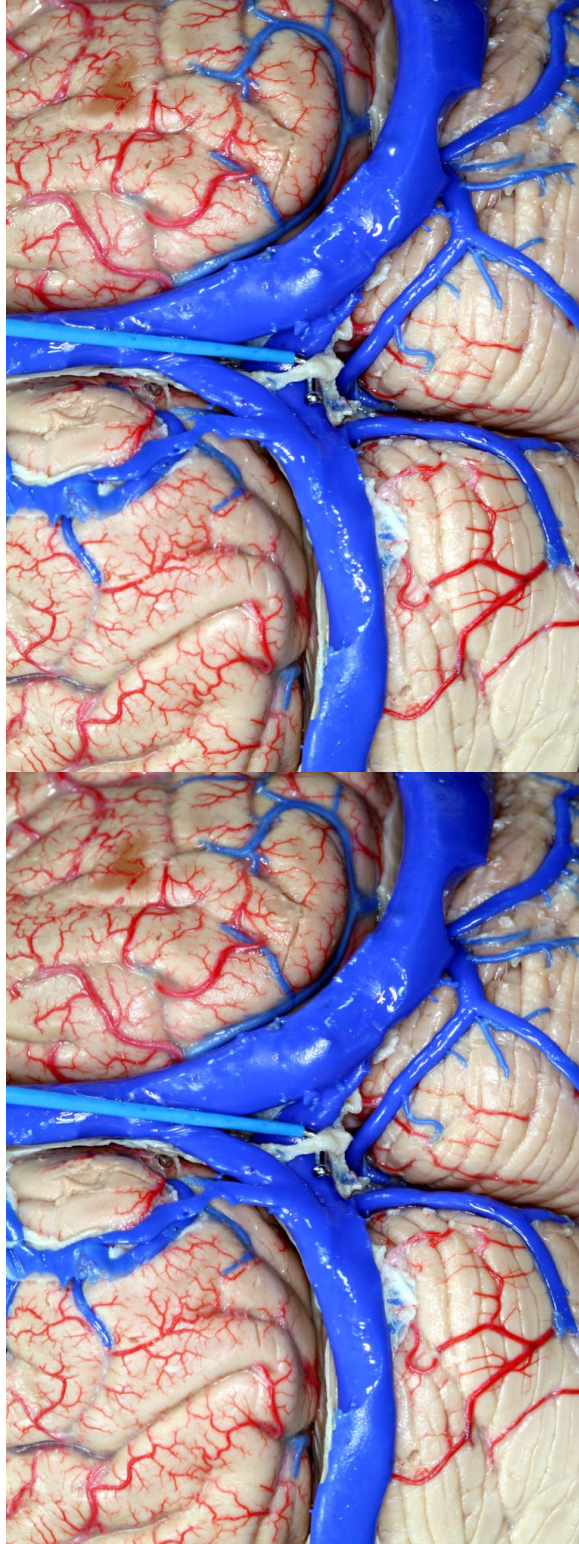
3.2. Confluens Sinuum:

Confluens sinuumun içyapısı değerlendirildi ve gözlenen septumların TS üzerine etkisi değerlendirildi. Çalışmadaki toplam 30 olgunun 17 tanesinde CS'de septum varlığı tesbit edildi. Yapılan ayrıntılı değerlendirmelerde sağ TS dominansı görülen 12/30 olgunun 10/30 tanesinde CS'sinde septum gözlenirken sol TS dominansı gözlenen 4 olgunun 3 tanesinin CS'inde bir septum varlığı gözlemlendi. Confluen tip CS'ye sahip yani herhangi bir TS dominansı gözlenmeyen 14 olgunun 4 tanesinde de CS'de septum varlığı tespit edildi (*Resim 15a, b*).

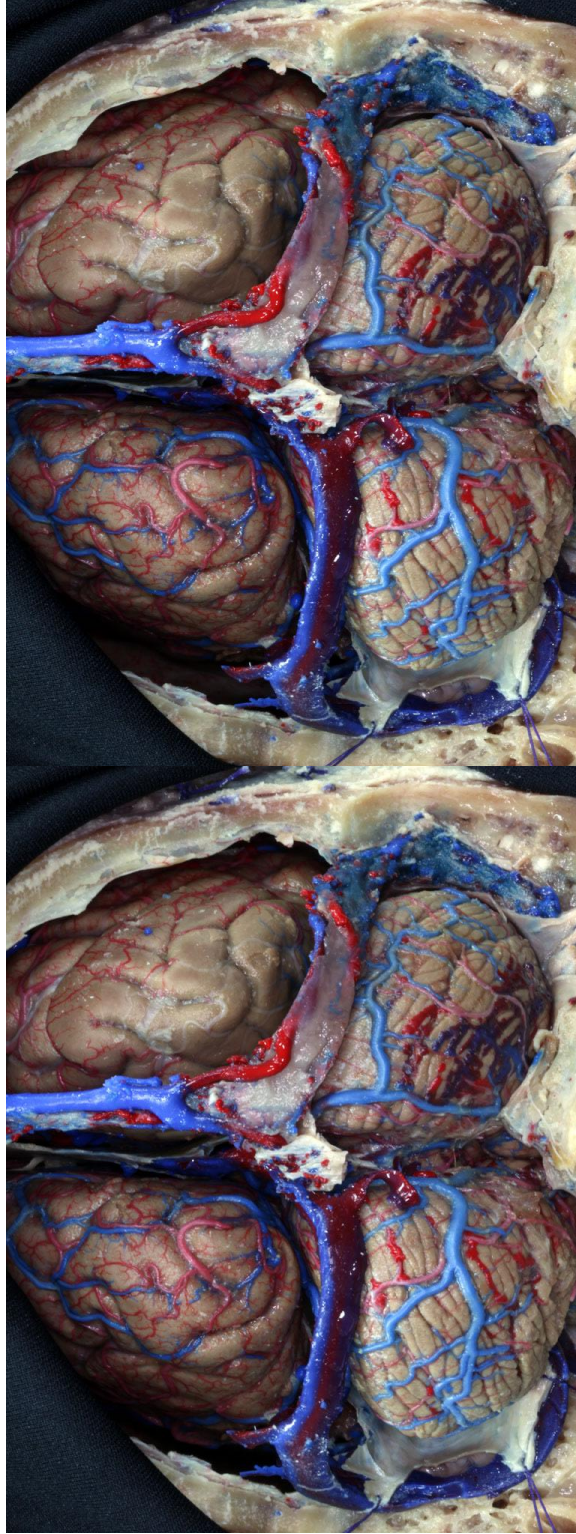
Her üç tip CS'deki septum varlığı birbirleriyle karşılaştırıldı ve istatistiksel olarak değerlendirildi. *Ki kare testi* kullanılarak yapılan istatistiksel analizde sağ dominant tip CS, sol dominant tip CS ve confluen tip CS'deki septum varlıklarının birbirleri ile karşılaştırıldıklarında anlamlı olduğu belirlendi ($P=0.01$) (*Tablo 4*).

Tablo 4: Çalışmadaki CS tipleri dağılımı ve septumla ilişkisi görülmektedir.

Toplam Olgu Sayısı (30)	Sağ TS dominansı	Sol TS dominansı	Confluen Tip
	12 olgu (%40)	4 olgu (%13.3)	14 olgu (%46.7)
CS (septum)	10 olgu	3 olgu	4 olgu

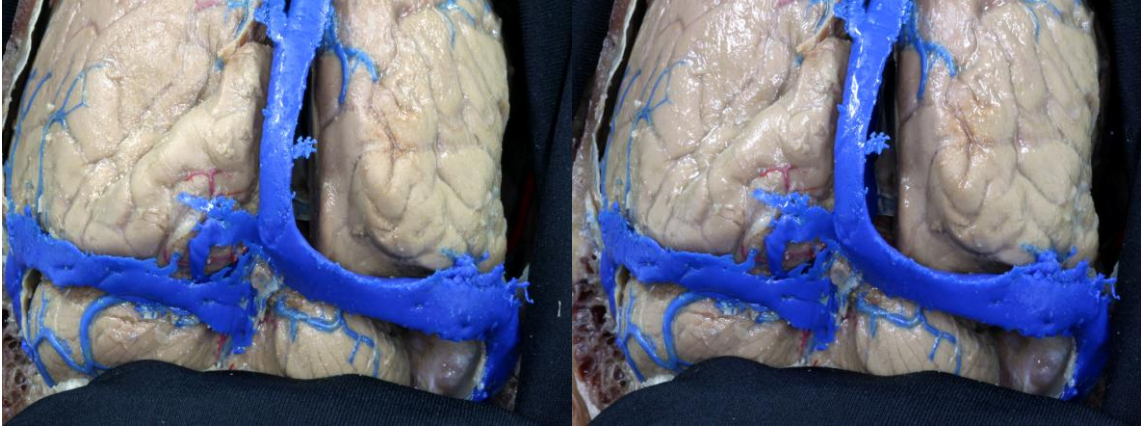


Resim 15a: CS üzerinde septum yerleşimi görülmektedir (3D).



Resim 15b: CS üzerinde septum yerleşimi görülmektedir (3D).

Confluens sinuumun çapı karşılıklı diagonal olarak ölçüldü. CS çapları 20 ile 30 mm arasında değişmekteydi. Ortalama CS çapı ise $22,4 \text{ mm} \pm 2,45$ olarak ölçüldü. Bunlara ek olarak, çalışılan 30 kadavranın 3 tanesinde direkt olarak CS'a ekstra venöz drenaj mevcuttu (*Tablo 3*) (*Resim 16*).

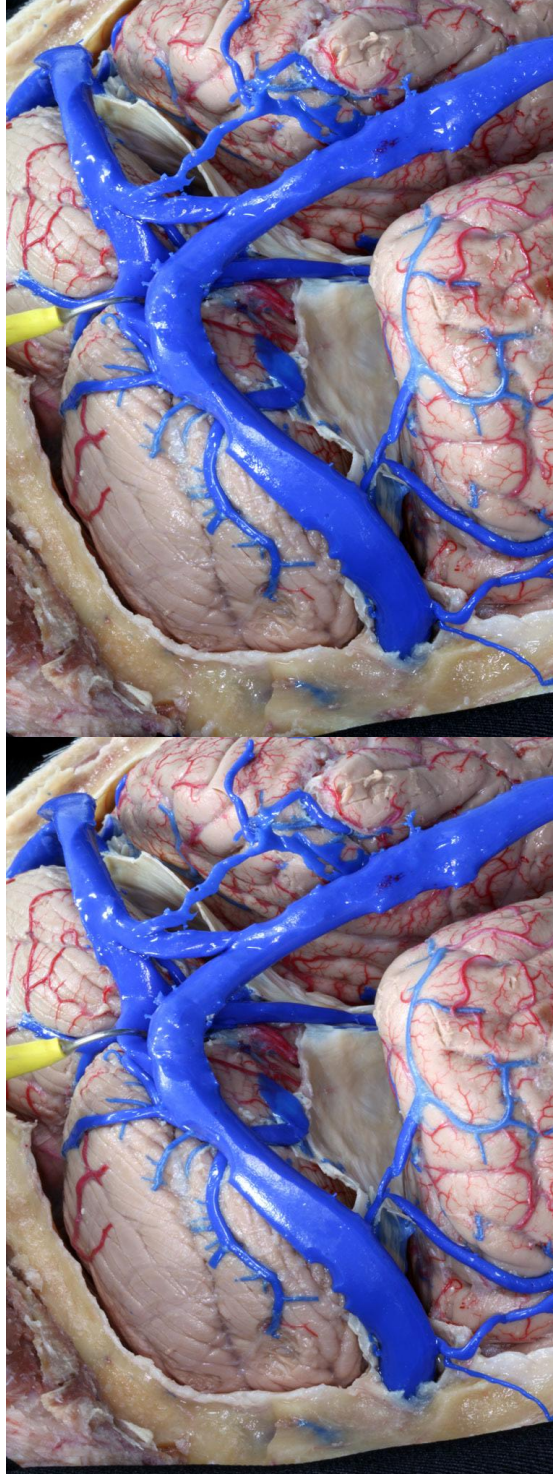


Resim 16: CS üzerinde sol taraftan ekstra venöz drenaj görülmektedir (3D).

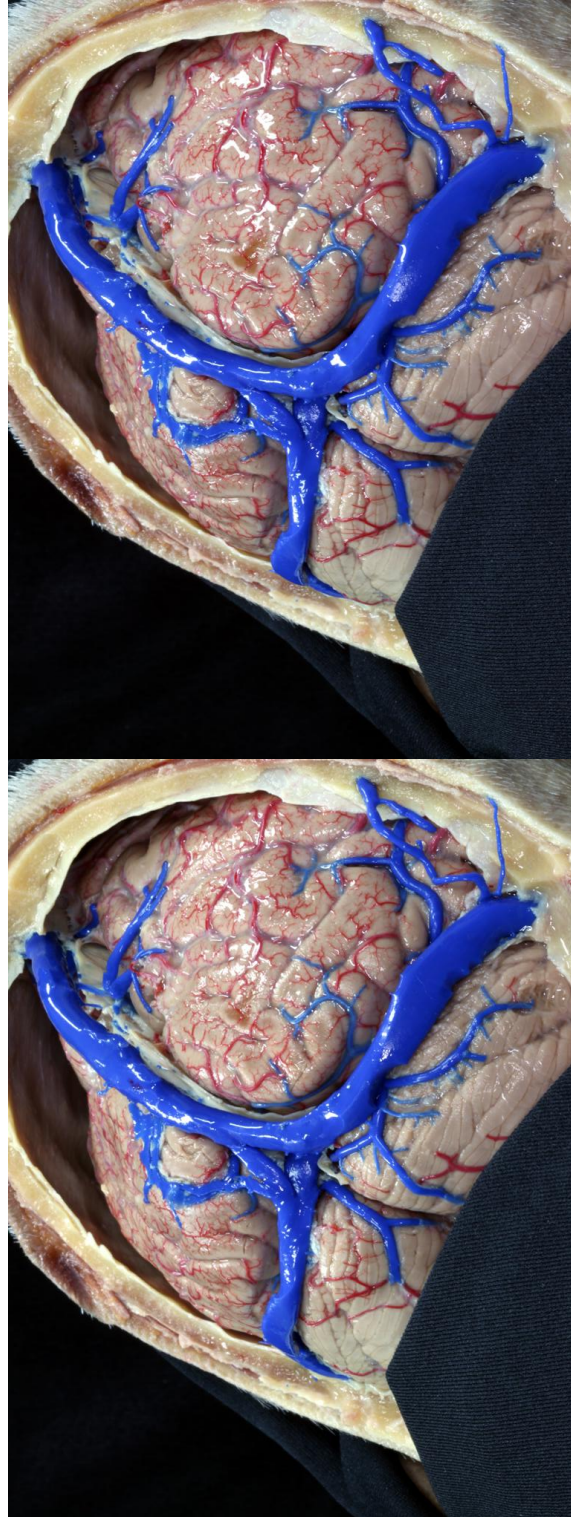
3.3. Sinus Sagittalis Superior ve Sinus Rektus:

Kadavralardaki SSS ve SR çapları ve aralarındaki açı ölçüldü. SSS çapı ortalama $11,76 \text{ mm} \pm 0,68$ olarak hesaplanırken ortalama SR çapı $7,53 \text{ mm} \pm 0,55$ olarak ölçüldü. Kadavralardaki SSS ve SR arasındaki açılar ve 45 ve 70 derece arasında değişmekte idi. Ortalama açı ise $58 \text{ derece} \pm 8,05$ olarak ölçüldü (*Tablo 3*) (*Resim 17*).

SSS' ye drene olan venöz yapıların ve tentoryal sinüslerin sağ ve solda confluens sinuumu uzaklığı ölçüldü. Kadavralarda yapılan ölçümlerde sağ hemisferden SSS'a drene olan venöz yapıların CS'den ortalama uzaklığı $49,8 \text{ mm} \pm 13,82$ iken sol hemisferde ise $50,5 \text{ mm} \pm 12,25$ olarak ölçüldü. Her iki hemisferden SSS'e dökülen venöz yapıların CS'den uzaklığında istatistiksel olarak bir anlamlılık gözlenmedi (*Wilcoxon, $P \geq 0.05$*) (*Resim 18*).



Resim 17: SR ve SSS arasındaki açılanma görülmektedir (3D).



Resim 18: TS ve SSS' ye drene olan venöz yapılar görülmektedir (3D).

3.4. Sinus Oksipitalis

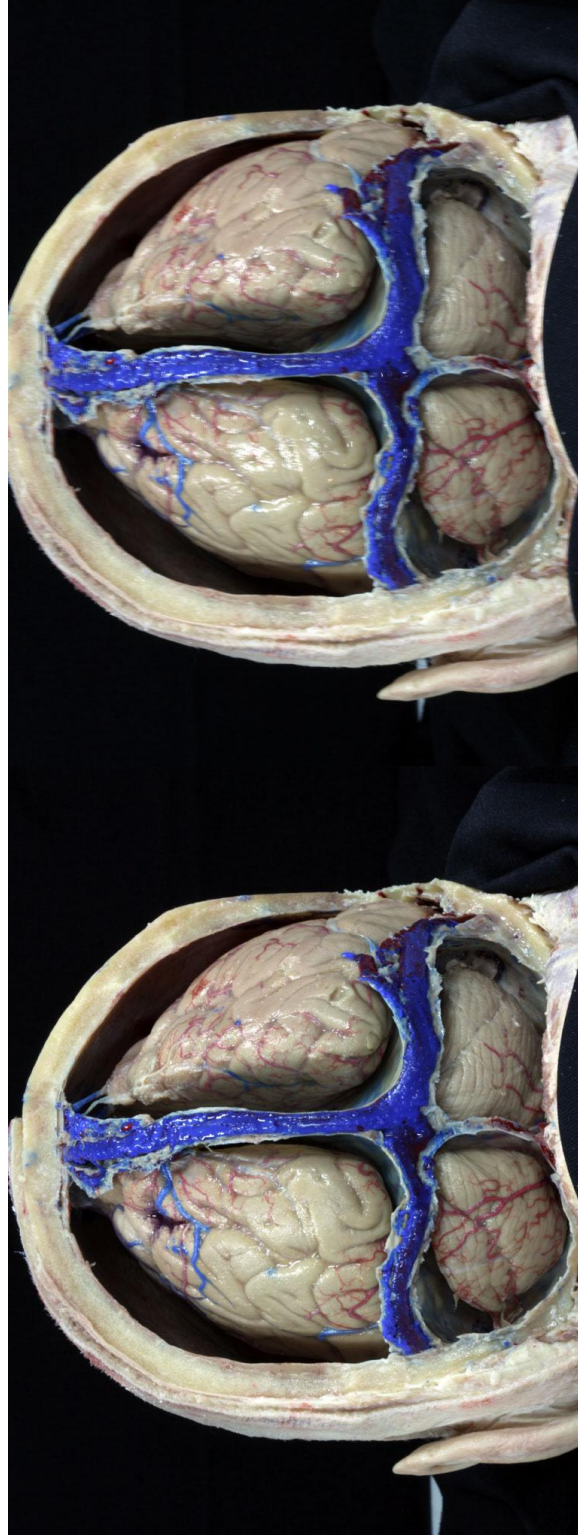
OS varlığı ve boyutları incelendi. Toplam 30 kadavranın 24 tanesinde (24/30) (% 80) oksipital sinüs varlığı gözlenirken 6 tanesinde ise tesbit edilemedi. Ölçülen OS çapları 4 ile 7 mm arasında değişmekteydi ve ortalama OS kalınlığı ise $5,29 \text{ mm} \pm 0,72$ olarak ölçüldü. Çalışmanın 2 olgusunda ise OS, sol TS'ye 1 olgusunda ise sağ TS'ye drene olmaktadır. Bu kadavrada aynı zamanda CS'de septum varlığı mevcut duruma eşlik etmekteydi (*Resim 19*).

Toplam 30 kadavranın SR kalınlıkları CS'ye drene olmadan 10 mm anteriorda ölçümler yapıldığında kalınlığı ortalama olarak $7,53 \text{ mm} \pm 0,55$ ölçüldü. Kadavraların tamamında tentoryal duramaterden SR'e venöz drenaj mevcuttu (*Resim 20*).

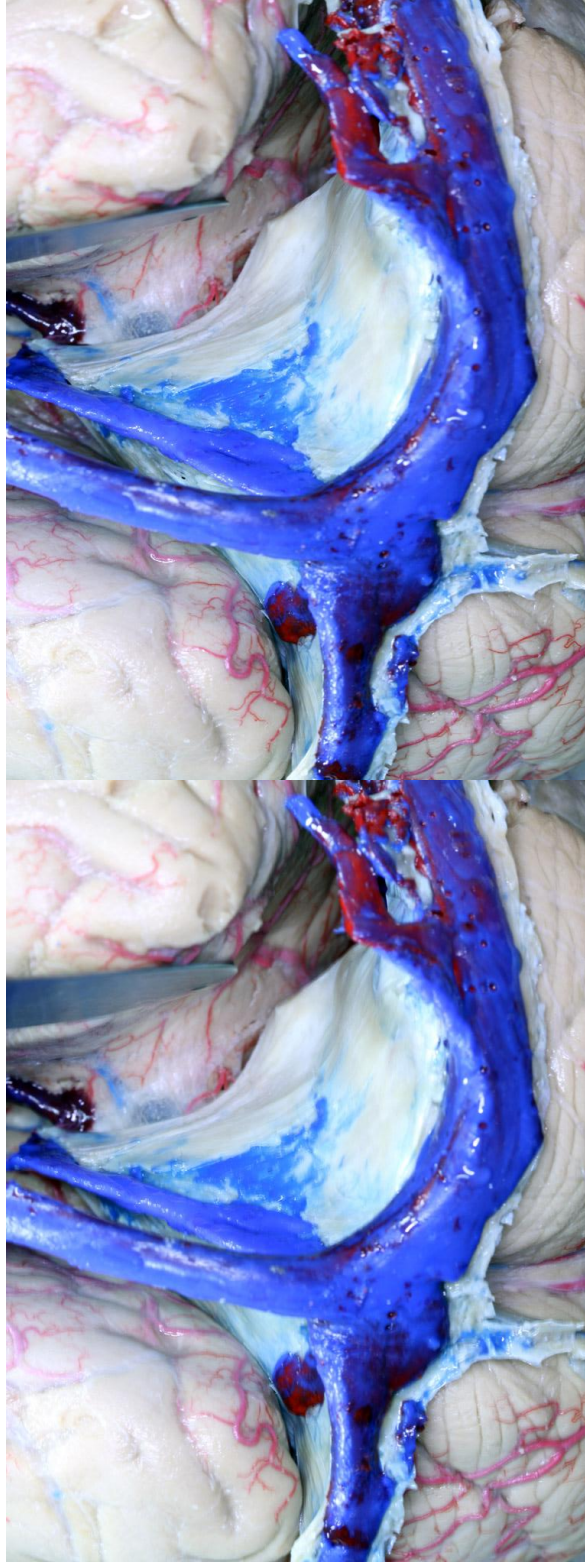
Çalışması yapılan 30 kadavranın 2 tanesinde CS'den 40- 90 mm uzaklık aralığında SSS üzerinde septum tespit edildi (*Tablo 2*) (*Resim 21*).

3.5. Diğer Bulgular

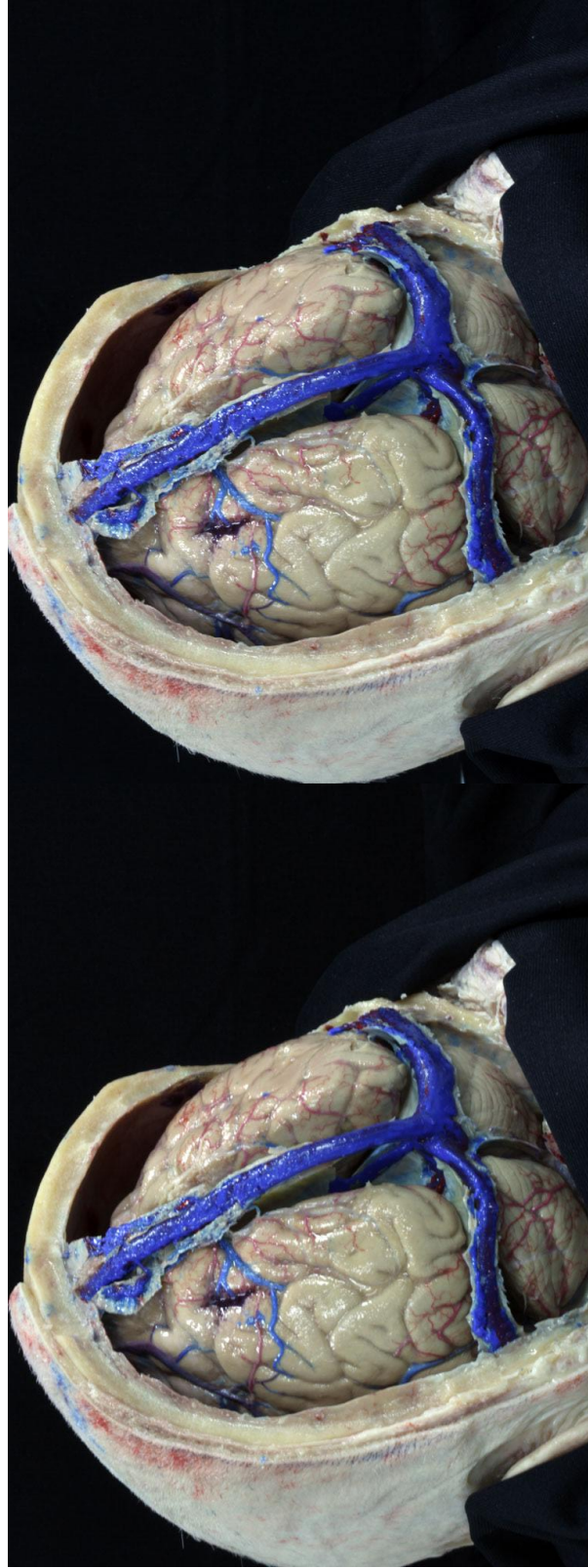
Yapılan çalışmalarda bir kadavra üzerinde sol TS ile SSS arasında venöz shunt tespit edildi. SSS üzerinde CS'den uzaklığı 30 mm olan venöz yapı sol TS'ye CS'den ayrıldıktan sonra 10 mm içinde katılmaktaydı (*Resim 22*) (*Tablo 3*).



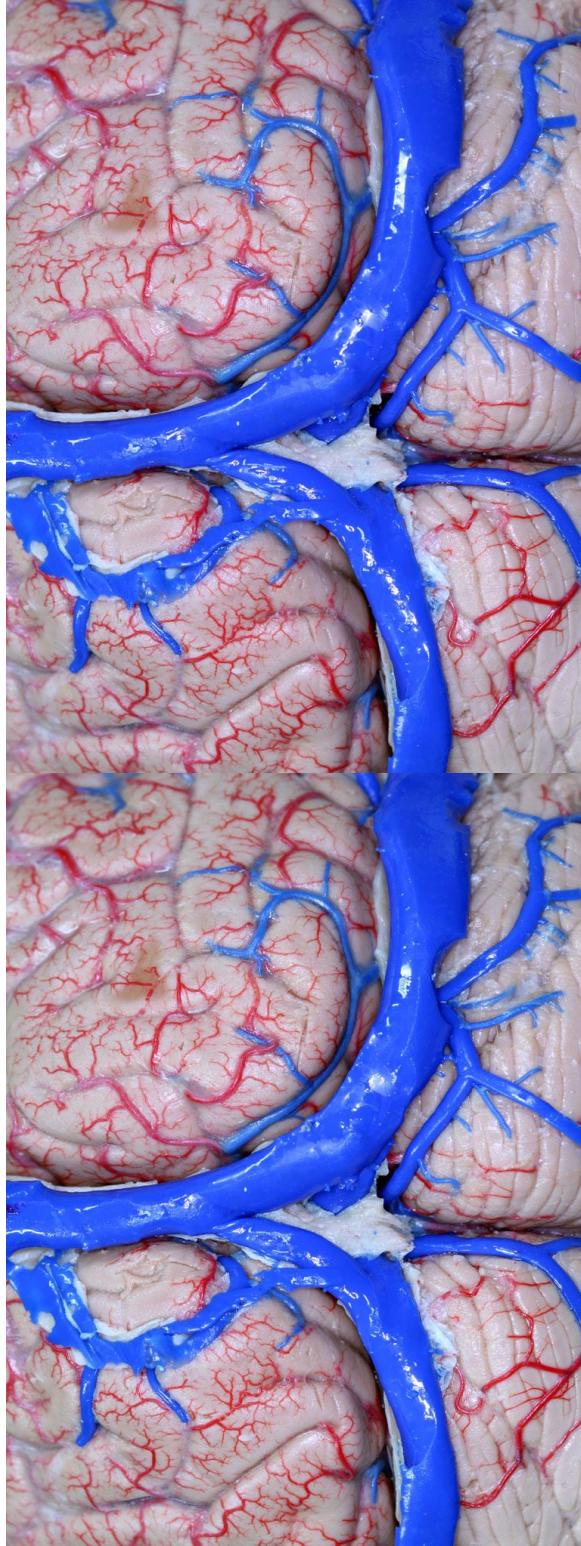
Resim 19: CS'ye drene olan OS görülmektedir (3D).



Resim 20: Tentoryal duramaterden SR'e venöz drenaj görülmektedir (3D).



Resim 21: SSS üzerinde septum görülmektedir (3D).



Resim 22: SSS üzerinden sol TS'ye venöz shunt görülmektedir (3D).

4. TARTIŞMA

Posterior fossa ve oksipital lobun posterior cerrahi yaklaşımlarında bölgede bulunan dural venöz sinüslerin anatomisinin bilinmesi önem taşımaktadır. Normal anatomik yapının yanında bu bölgedeki dural venöz sinüslerde diğer yüzeysel ve derin serebral venöz yapılar gibi varyasyonlara rastlanmaktadır. Posterior fossa cerrahisinde dural venöz sinüslerin anatomik yapısında görülebilen varyasyonları bilmek önemlidir.

Literatürü incelediğimizde posterior fossa dural venöz yapılar ile ilgili ilk makalenin 1882 tarihli olduğunu görüyoruz. Knott JF 1882 yılında 44 kadavrada kaba gözlem yapmış serebral sinüsleri ve varyasyonları incelemiştir. Aradan geçen 60 yılı aşkın süreden sonra 1944 yılında Waltner JG lateral ve sigmoid sinüslerin anatomik varyasyonlarını çalışmıştır. Hayner JC ise 1949 da torkular Herofili ve transvers sinüs varyasyonlarını çalışmıştır. Das AC 1970 de oksipital sinüsü çalıştıktan sonra 1985’de Bisaria KK 110 kadavrada torkular Herofili bölgesindeki varyasyonları çalışmışlardır. Yaptıkları çalışmada CS’ yi 3 tipe ayırmışlar ve bu üç tipide kendi içinde alt gruplara ayırmışlardır. Bu çalışmaların yanı sıra posterior fossa dural venöz sinüslerinin varyasyonları ile ilgili bir çok radyolojik, anatomik çalışmaların yanında (Ruiz ve ark., 2002; Lang J, 1991; Balak ve ark, 2010; Kopuz ve ark., 2010) farklı olgu sunumları da literatürde yer bulmaktadır (Saxena, 1973 ve Williams, 1941).

Widjaja ve ark. (2004) 50 olgu üzerinde MR venografi kullanarak posterior sistem dural venöz yapıları ve sinüslerin normal anatomi ve varyasyonlarını çalışmışlardır. Makalelerinde oksipital sinüse 9 yaş üzerinde rastlamadıklarını bildirmişlerdir. Yine literatürde yapılan kadavra çalışmalarında OS varlığı %35.5 (Lang J, 1991) gibi rakamlarla bildirilmiştir.

2010 yılında yayınlanan makalelerinde Balak ve ark. (2010) 30 otopsinin OS'leri üzerinde stereolojik çalışma yapmışlar ve olguların % 6.6' sında OS'ye rastlamadıklarını %10 olguda multipl OS bulduklarını, OS çaplarının 0.33 mm ile 7.06 mm arasında ve uzunluğunun 10 ile 37 mm arasında değiştiği bildirmişlerdir.

Kopuz ve ark. (2010) ise 33 yenidoğan üzerinde yaptıkları çalışmalarında olguların tamamında (%100) OS tesbit ettiklerini ve %12 olguda CS'ye multipl OS girişi bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda ise OS varlığı (24/30) (% 80) olarak tesbit edilirken, OS çapı $5,29 \text{ mm} \pm 0,72$ (4 ila 7 mm arasında) olarak ölçüldü. Üç olgudaki OS ise sağ ve sol TS' lere drene olmaktadır (**Resim 19**).

CS literatürde confluens tip, bifurkasyon tip, sağ dominans ve sol dominans tipler olarak (Singh ve ark., 2004) sınıflanabildiği gibi bifurkasyon tip confluens tipin içinde de (Widjaja ve ark., 2004) sınıflandırılmıştır. Kopuz ve ark. (2010) yenidoğan kadvralarını kullanarak yaptıkları çalışmada CS'yi 6 alt gruba ayırmışlardır ve OS'nin CS'ye drenajını da CS' nin bir tipi olarak bildirmişlerdir. Biz çalışmamızda baz aldığımız sınıflamada bifurkasyon tipi olguları confluens tip içinde değerlendirdik ve OS'nin CS'ye drenaj biçimlerini CS tipleri içinde değerlendirmedik. Bu bağlamda CS'yi sağ ve sol dominans TS tipleri ve confluens tip olarak 3 şekilde sınıflandırdık.

Widjaja ve ark. (2004) makalelerinde sağ dominans CS tipinde SSS'nin sağa TS'ye drene olduğunu ve SR'nin sol TS olarak devam ettiğini belirtmişlerdir. Biz özellikle sağ dominans TS olan olgularda bunu gözlemledik fakat aynı durumu sol dominans TS' de gözlemedik. Bu duruma sağ dominans TS'lerin (12/30) %50 sinde (6/30) görülen sol TS'ye göre süperior yerleşimin neden olabileceğini düşünüyoruz.

CS üzerinde ve içinde görülen dural ve fibrotik septumlarında CS tipini belirlemede çok önemli bir etken olduğunu düşünüyoruz. Çalışmadaki 30 olgunun 12'sinde (% 40) sağ TS dominansı, 4'ünde (% 13.3) sol TS dominansı gözlenmiş ve 14' ü ise confluen tip CS (% 46.7) olarak değerlendirilmişti. Sağ TS dominansı olan 12 olgunun 10 tanesinde, sol TS dominansı olan 4 olgunun 3'ünde ve confluen tip olan 14 olgunun 4'ünde septum varlığı gözlemlendi.

Yapılan istatistiksel değerlendirme sonucunda septum varlığının sağ dominans, sol dominans ve confluen tip CS birbirleri ile karşılaştırıldığında anlamlı olduğu görüldü. (**Ki kare; P = 0.01**). Bu duruma sekonder olarak sağ TS çaplarının da ($9,73 \text{ mm} \pm 0,55$), sol TS çaplarına ($9,13 \text{ mm} \pm 0,85$) daha büyük olduğu gözlemlendi.

CS çapı ile ilgili yaptığımız literatür taramasında bir bilgiye rastlamadık. Buna neden olarak bildirilen CS tipleri olduğunu düşünüyoruz. Biz çalışmamızda, CS çaplarını karşılıklı diagonal olarak üzerindeki dural yaprağı kaldırmadan ölçtük. Dolayısıyla sağ ve sol dominant CS tiplerinden mümkün olduğunca az etkilendiğimizi düşündük. Yaptığımız ölçümlerde CS çapını ortalama $22,4 \text{ mm} \pm 2,45$ (16 ile 30 mm arası) olarak tesbit ettik (**Resim 16**).

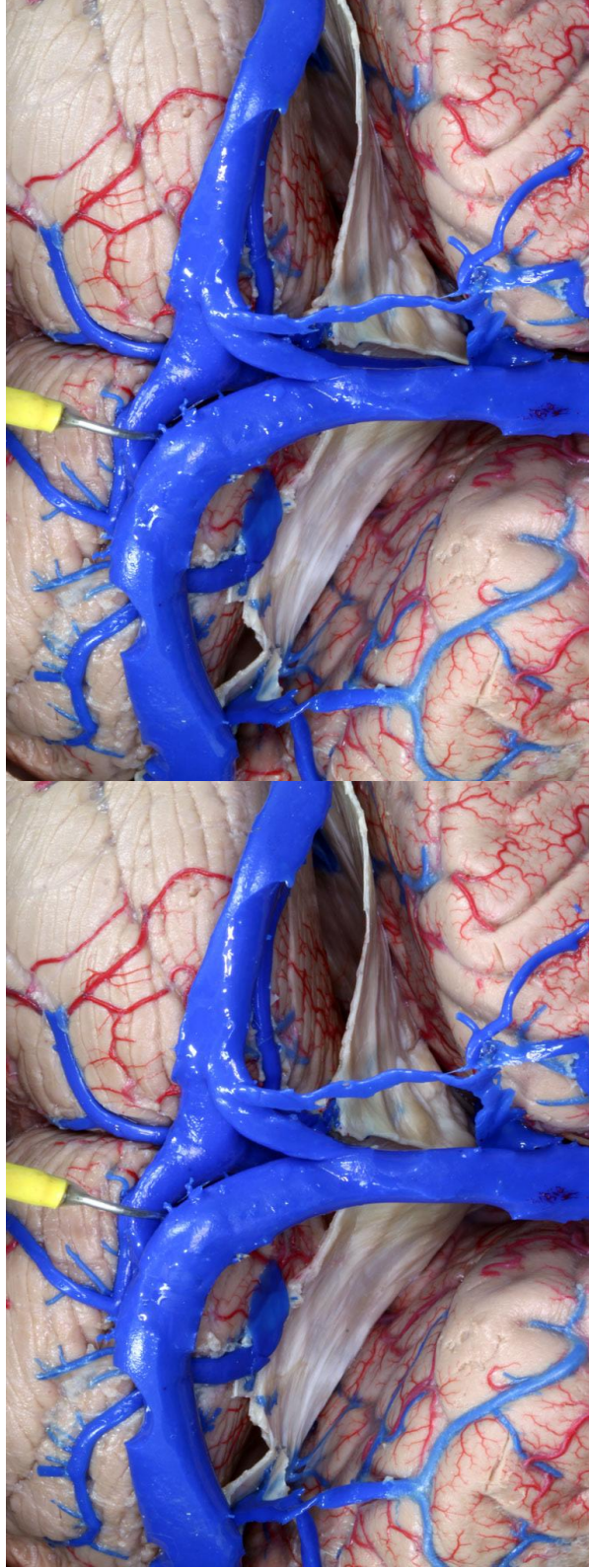
SSS' nin her iki hemisfer yüzeyinde, iki farklı marjinal sinüsten geliştiğini ve daha sonra orta hatta falks üzerinde bu marjinal sinüslerin birleşerek SSS' yi oluşturduğunu biliyoruz (Huang ve ark. 1984; Widjaja ve ark., 2004). Marjinal sinüslerin birleşemediği olgularda SSS varyasyon gösterebilmektedir. Bizim çalışmamızdaki iki olguda (2/30) (% 7.3) SSS içerisinde septum gözlemledik (**Resim 21**).

Çalışmada SSS' ye drene olan venöz yapıların ve tentoryal sinüslerin CS'ye uzaklıkları sağ hemisfer tarafında $49,8 \text{ mm} \pm 13,82$, sol hemisfer tarafında $50,5 \text{ mm} \pm 12,25$ olarak ölçüldü. Her iki taraf arasında istatistiksel bir anlamlılık gözlenmedi. Yine sağ ve sol TS üzerinde sinüse drene olan venlerin CS'den ortalama uzaklıkları sırasıyla $34,83 \text{ mm} \pm 7,1$ ve $35 \text{ mm} \pm 8,51$ olarak ölçüldü. Her iki taraf arasında istatistiksel bir anlamlılık gözlenmedi (**Resim 18**).

Her ne kadar sağ ve sol tarafta SSS' ve TS'ye venöz drenajda bir farklılık olmasa da CS'ye sol taraftan drene olan 3 olgu ve 1 adet SSS-TS arası shunt olgusu bunun dışında tutulmuştu. Sol taraftan CS ve çevresine drenajı olan bu 4 olgu toplamda % 13,3' gibi orana denk geliyordu. Bir başka ifadeyle; orta hattın her iki tarafında SSS ve TS'ye drene olan venöz yapılarda bir fark olmamasına rağmen, olguların %10–15 kadarında sol taraftan CS ve çevresine ekstra venöz drenaj söz konusuydu. Bu dört olgunun 3 tanesinde sağ TS dominansının olması (% 75) bizde sol tarafın ekstra venöz drenajlarla kompanse edildiği ve bu tür varyasyon görüntüsüne yol açtığını düşündürdü. Sol taraftan ekstra venöz drenajı olan 4. olgu confluens tip CS'ye sahipti.

Bu durumun nörocerrahide oldukça önemli olduğunu, posterior fossa ve oksipital lobun posterior cerrahi yaklaşımlarında, posterior supratentoryal yaklaşımlarda SSS'in sağ hemisfer tarafından yapılan girişimlerin daha emniyetli olabileceğini düşünüyoruz (**Resim 23**). Sol hemisfer tarafından yapılan girişimlerde %10–15 ihtimalle bahsi geçen venöz yapıların operasyon esnasında sakrifiye edilme ihtimalleri operasyon sonrası istenmeyen sonuçlara neden olabilecektir.

Sekhar ve ark. (1992) yaptıkları çalışmada TS'nin posterior fossa cerrahisinde önemine dikkat çekmişler ve TS' deki dominans durumunun cerrahi tercihi etkilediğini bildirmişlerdir. Ziyal ve ark. (1998) de posterior fossa cerrahisinde TS dominansının transsinüs cerrahiye olan etkisini vurgulamışlardır.



Resim 23: Sağ oksipital lob ve CS, TS ve SSS ilişkisi görülmektedir (3D).

Tentoryal duramaterin venöz drenajının SR ve TS aracılığıyla olduğu bilinmektedir (*Rhoton ve ark. 2000*). Çalışmada kullanılan 30 olgunun tamamında tentoryal duramaterden SR' a ve TS'ye drenaj gözlemlendi. Bu drenaj genelde düzensiz dağılımı gözlenen tentoryal sinüsler vasıtasıyla olmaktadır (**Resim 20 ve 24**).



Resim 24: SR ve TS'ye tentoryal sinüslerden venöz drenaj görülmektedir (3D).

CS' ye SR ve SSS belirli bir açıyla drene olurlar ya da bir başka ifadeyle aralarında belirli bir açı vardır. Literatür taramalarında bu konuyla ilgili bir çalışmaya rastlamadık. Çalışmamızda, SSS ve SR çapları (CS' ye drene olmadan 15 mm öncesinde) ve aralarındaki birbirleriyle CS'ye drene olurken yaptıkları açı ölçüldü. Ortalama SSS ve SR çapları sırasıyla $11,76 \text{ mm} \pm 0,68$ ve $7,53 \text{ mm} \pm 0,55$ olarak ölçüldü. Yine SSS ve SR arasındaki ortalama açı ise $58 \text{ derece} \pm 8,6$ olarak değerlendirildi (*en küçük 45 ve en büyük 70 derece*) (**Resim 17 ve 23**). SR ve SSS arasındaki açının CS tipleri üzerine etkisinin olabileceğini bu sahanın çalışılması gerektiğini düşünüyoruz.

Çalışmamızın Sınırlamaları

1. Bu çalışmada kullanılan kadavra sayısının 30 ile sınırlandırılması bulgularımızdaki standart sapmaların yüksek çıkmasına sebep olmuş olabilir. Otopsi çalışmalarındaki zorluklar göz önüne alındığında bu sayı yeterli olabilir.
2. Çalışmada 12 adet alkolde tesbit edilmiş ve silikon ile vasküler yapıları doldurulmuş kadavra kullanıldı. Ayrıca 18 adet fresh kadavra çalışmaya ilave edildi ve dural venöz yapıların ölçümleri yapıldı.
3. Kadavraların özgeçmişlerinde gross beyin anomalisi, major kafa travması, malignite ya da vasküler bir hastalık öyküsü yoktu.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Posterior fossa ve posterior serebral nörocerrahi girişimleri ve işlemleri açısından posterior dural venöz ve sinüslerinin anatomik yapılarının tam ve detaylı olarak bilinmesi önemlidir. Mikrocerrahi girişimlerde durumun önemi daha da artmaktadır. Posterior serebral bölgenin venöz anatomisinde çok fazla varyasyonla karşılaşılmaktadır.

Bu çalışmada daha önceki literatür bilgilerine ek olarak SR ve SSS arasında açığı bildirdik. CS üzerindeki septumun CS tipleri ve TS dominansı üzerine olan etkisini vurguladık. TS süperior yerleşmesini ve buna CS üzerindeki septumun etkisini vurguladık.

Eski yayınlara kıyasla son yayınlarda OS varlığının oransal olarak daha yüksek çıkmasını çalışma sonuçlarımızla destekledik. Yaptığımız çalışmanın birçok eksiğine rağmen bilime katkı yapacağını düşünüyoruz.

KAYNAKLAR

- ARINCI, K., ELHAN, A. (2006). *Anatomi*. 2. Cilt. "4. Baskı" Güneş Kitapevi, Ankara.
- BALAK, N., ERSOY, G., USLU, Ü., TANRIÖVER, N., TAAPUL, L., ÇETİN, G., IŞIK, N., ELMACI, İ. (2010). Microsurgical and histomorphometric study of the occipital sinus: Quantitative measurements using a novel approach of stereology. *Clinical Anatomy* **23**: 386-393.
- BAŞAKLAR, C. (1996) *Langman's Medikal Embriyoloji (7.baskı)*. Özkan Matbaacılık, Ankara.
- BISARIA, K.K. (1985). Anatomic variations of venous sinuses in the region of the torcular Herophili. *J Neurosurg* **62**: 90-95.
- CROSSMANN, R.A. (2005). Neuroanatomy. In: *Gray's Anatomy*. Ed.: Standring, S. "39rd Ed." PL Willams. Churchill Livingstone, sy. 387-419
- DAVATZIKOS, C., BRYAN, R.N. (2002). Morphometric analysis of cortical sulci using parametric ribbons: a study of the central sulcus. *J Comput Assist Tomogr*, **26(2)**: 298-307.
- DAS, A.C. (1970). The occipital sinus. *J Neurosurg* **33**: 307-311.
- GAIBPRASERT, S., PEREIRA, V., KRINGS, T., JIARAKONGMUN, P., TOULGOAT, F., PONGPECH, S., LASJAUNIAS, P. (2008). Dural arteriovenous shunts: A new classification cranial epidural venous anatomical bases and clinical correlations. *Stroke* **39**: 2783-2794.
- GONUL, Y. (2010). Otopsi olgularında serebral sulkusların morfometri ve varyasyonları. Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Anatomi Doktora Tezi, Afyonkarahisar.
- GONUL, Y. (2007) Vertebrobaziler sistem varyasyonları. Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Anatomi Yüksek Lisans Tezi, Afyonkarahisar.
- HAYNER, J.C. (1949). Variations of the torcular Herophili and transvers sinuses. *Anat Rec* **103**: 542.

- HUANG, Y.P., OKUDERA, T., OHTA, T., ROBBİNS, A. (1984). Anatomic variations of the dural venous sinuses. In Knapp JP, Schmideck HH, eds. *The Cerebral Venous System and Its Disorders*. Orlando: Grune and Stratton :109–167
- FUJIMURA, N., ABE, T., HIROHATA, M., MORİMİTSU, H., TOKUTOMI, T., SHIGEMORI, M. (2003) Bilateral anomalous posterior inferior cerebellar artery- anterior inferior cerebellar artery anastomotic arteries associated with a ruptured cerebral aneurysm. *Neurol Med Chir (Tokyo)* **43**, 396-398.
- KNOTT, J.F. (1882). On the cerebral sinuses and their variations. *J Anat Physiol* **16**: 27-42.
- KOPUZ, C., AYDIN, M.E., KALE, A., DEMİR, M.T., ÇORUMLU, U., KAYA, A.H. (2010) The termination of superior sagittal sinus and drainage patterns of the lateral, occipital at conXuens sinuum in newborns: clinical and embryological implications. *Surg Radiol Anat* DOI 10.1007/s00276-010-0628-2
- LANG, J. (1991) The floor of the posterior cranial fossa. In: *Clinical Anatomy of the Posterior Cranial Fossa and Its Foramina*. New York: Thieme; 1991:6–9
- MENGÜ, A., TUCER, B., KURTSOY, A. (2004). The contribution of intraoperative integration of ultrasonography into neuronavigation to the surgical treatment of sensorimotor cortex lesions. *Turkish Neurosurgery*, **14**: 6-14.
- MOORE, K.L., PERSAUD, T.V.N. (2008). The developing human; clinically oriented embryology “7rd Ed.” Saunders Elsevier.
- MOORE, K.L., PERSAUD, T.V.N. (2009). Biz Doğmadan Önce Embriyoloji ve Doğum Defektlerinin Temelleri. “7. Baskı” Çev. Ed. Müftüoğlu, S. Güneş Kitabevi, Ankara.
- MORDASINI, P., REMONDA, L., LUKES, A., W. SEİLER, R., SCHROTH, G., (2006). Growth, rupture and endovascular treatment of a vertebrobasilar junction aneurysm associated with a basilar fenestration. *Eur J Radiol* **59**, 93-95.
- NETTER, F.H. (2000). The netter Collection of Medical Illustrations: Nervous System. Volume 1, Learning Systems, USA.

- OKUDERA, T., HUANG, Y.P., OHTA, T., (1994). Development of posterior fossa dural sinuses, emissary veins, and jugular bulb: morphological and radiologic study. *AJNR Am J Neuroradiol* **15**: 1871–1883
- PADGET, D.H., (1948). The Development of the cranial arteries in the human embryo. *Contrib Embryol* **32**: 205-261.
- PADGET, D.H. (1956). Cranial venous system in man in reference to development, adult configuration, and relation to arteries. *Am J Anat* **98**: 307–355.
- PADGET, D.H. (1957). The development of the cranial venous system in man, from the viewpoint of comparative anatomy. *Contrib Embryol* **36**: 79–140.
- RIBAS, G.C. (2010). The cerebral sulci and gyri. *Neurosurg Focus*, **28(2)**: E2.
- RIBAS, G.C., RIBAS, E.C., RODRIGUES, C.J. (2005). The anterior sylvian point and the suprasylvian operculum. *Neurosurg Focus*, **18(6B)**: E2.
- RIBAS, G.C., YASUDA, A., RIBAS, E.C., NISHIKUNI, K., RODRIGUES, A.J. Jr. (2006). Surgical anatomy of microneurosurgical sulcal key points. *Neurosurgery*, **59**: 177–211.
- RHOTON, A.L. (2000). The Posterior fossa: Microsurgical Anatomy and Surgical Approaches. Chapter 3: The posterior fossa veins. *Neurosurgery*, **47**: S69–93.
- RHOTON, A.L. (2002a). The Supratentorial Cranial Space: Microsurgical Anatomy and Surgical Approaches. Chapter 1: The Cerebrum. *Neurosurgery*, **51**:1-51.
- RHOTON, A.L. (2003). Cranial anatomy and surgical approaches. *Neurosurgery*, **53**: 1–746.
- RHOTON, A.L. Jr. (2002b). Aneurysms. *Neurosurgery* . **51**: 21–58.
- RHOTON, A.L. Jr. (2002c). The lateral and third ventricles. *Neurosurgery*, **51**: 207–271.
- SADLER, T.W. (1996). Langman"s Medikal Embriyoloji. "7. Baskı" Çev. Ed. BAĞAKLAR, C.A. Palme Yayıncılık, Ankara.

- SAN MILLAN RUIZ, D., GAILLOUD, P., RUFENACHT, DA., DELAVELLE, J., HENRY, F., FASEL, J.H., (2002) The craniocervical venous system in relation to cerebral venous drainage. *AJNR Am J Neuroradiol* **23**: 1500–1508.
- SARSILMAZ, M. (2009). *Anatomi. Nobel Tıp Kitabevi, Ankara.*
- SAXENA, R.C., BEG, M.A., DAS, A.C. (1973). Double straight sinus. Report of six cases. *J Neurosurg* **39(4)**: 540–542.
- SEKHAR L.N., GOEL A. (1992) Combined supratentorial and infratentorial approach to large pineal-region meningioma. *Surg Neurol* **37(3)**:197–201.
- SINGH, M., NAGASHIMA, M., INOUE, Y. (2004). Anatomical variations of occipital bone impressions for dural venous sinuses around the torcular Herophili, with special reference to the consideration of clinical significance. *Surg Radiol Anat* **26**: 480–487.
- SNELL, R.S. (2004). *Klinik Anatomi. “6. Baskı” Çev. Ed. Yıldırım, M. Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul.*
- TANER, D. (2002). *Fonksiyonel Nöroanatomi. “4. Baskı” Odtü Yayıncılık, Ankara.*
- WALTNER, J.G. (1944). Anatomic variations of the lateral and sigmoid sinuses. *Arch Otolaryngol* **39**: 307–312.
- WILLIAMS, H.L., HALLBERG, O.E. (1941). Congenital absence of the cranial venous sinuses on the right. *Arch Otolaryngol* **33**: 78–80.
- WIDJAJA, E., GRIFFITHS, P.D. (2004) Intracranial MR Venography in Children: Normal Anatomy and Variations. *AJNR Am J Neuroradiol* **25**: 1557–1562.
- YAŞARGİL, M.G. (1994). *Microneurosurgery, Vol IV. Georg Thieme, Stuttgart.*
- YAŞARGİL, M.G. (1999). A legacy of microneurosurgery: memoirs, lessons, and axioms. *Neurosurgery*, **45**: 1025–1092.

- YAŞARGİL, M.G., CRAVENS, G.F., ROTH, P. (1988). Surgical approaches to “in-accessible” brain tumors. *Clin Neurosurg.*, **34**: 42-110.
- YAŞARGİL, M.G., KASDAGLIS, K., JAIN K.K., WEBER, H.P. (1976). Anatomical observations of the subarachnoid cisterns of the brain during surgery. *J Neurosurg*, **44**: 298–302.
- YILMAZ, M. (2005). Akut İskemik İnmede, İnternal Karotis Arterin İntima-Media Kalınlığı İle Crp İlişkisi. Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi 1. Nöroloji Kliniği Uzmanlık Tezi, İstanbul.
- YOKOTA, A., OOTA, T., MATSUKADO, Y., OKUDERA, T. (1978). Structures and development of the venous system in congenital malformations of the brain. *Neuroradiology* **16**: 26–30.
- ZİYAL, İ.M., SEKHAR, L.N., SALAS, E, OLAN W.J. (1998) Combined supra/infratentorial-transsinus approach to large pineal region tumors. *J Neurosurg* **88(6)**:1050–7.

ÖZET

Otopsi Olgularında Silikon Boyama Tekniği Kullanılarak Confluens Sinuum ve İlişkili Venöz Yapıların Morfometri ve Varyasyonları

Confluens Sinuum ve ilişkili dural sinüsler ile ilişkili anatomik çalışmalar literatürde çok fazla bulunmamaktadır. Bu çalışmada kullandığımız silikon boyama tekniği ile confluens sinuum ve ilişkili dural venöz sinüslerin morfolojik ve morfometrik açıdan incelenmesi amaçlanmıştır.

Bu çalışmada 30 kadavra kullanılmıştır. Kadavraların alkolde tesbitli 12 tanesinin VJİ, İCA ve VA'leri silikon boyama tekniği ile doldurulmuştur. Diğer 18 olguda taze kadavra kullanılmıştır. Olguların CS ve ilişkili dural venöz sinüsleri mikroşirurjikal olarak diseke edilmiş, normal anatomi incelenmiş ve görülen varyasyonlar tespit edilmiştir. Çalışmada SSS, CS, OS, SR ve bilateral TS çapları, SR-SSS arası açı ölçüldü.

Çalışmada ortalama olarak SSS çapı 11,76 mm, CS çapı 22,4 mm, OS çapı 5,29 mm, SR çapı 7,53 mm, bilateral TS çapları (sağ: 9,73 ve sol: 9,13 mm) ve SR-SSS arası açı 58 derece ölçüldü. SSS ve TS'ye her iki hemisferden dökülen venler açısından fark yoktu. CS'ye sol taraftan 4 olguda ekstra drenaj mevcuttu. 7 olguda sağ TS sola kıyasla süperior yerleşimliydi. 17 olguda CS üzerinde septum tesbit edildi ve bu septumun CS'nin tipinin belirlenmesinde rol aldığı tesbit edildi. İki olguda SSS üzerinde septum tespit edildi. Olguların %80 inde OS varlığı görüldü.

Bu çalışmada daha önceki literatür bilgilerine ek olarak SR ve SSS arasında açığı bildirdik. CS üzerindeki septumun CS tipleri ve TS dominansı üzerine olan etkisini vurguladık. TS süperior yerleşmesini ve buna CS üzerindeki septumun etkisini vurguladık.

Anahtar Kelimeler: Confluens Sinuum; Kadavra; Sinus Oksipitalis; Otopsi; Sinus Sagittalis Süperior; Silikon boya; Sinüs Rektus; Transvers Sinüs

SUMMARY

The Morphometry and Variations of Confluence Sinuum and Related Structures via the Silicone Painting Technique on Otopsy Cases

The anatomic studies of the dural sinuses are seen rarely in the literature. In this study, we aimed to investigate the morphometric and morphological structures of the confluence sinuum and related structures with silicon painting technique.

We studied 30 cadaver in this study. Twelve of them were washed with alcholle and filled with silicone painting technique via VJI, ICA and VA. The rest 18 were cadaver cadavers. The CS and related structures were dissected under microscope, the normal anatomy were investigated and variations were noted. Diameter of the SSS, CS, OS, SR, bilateral TS and the angle between SSS-SR were measured.

In this study, the mean diameters were SSS: 11,76 mm, CS:22,4 mm, OS: 5,29 mm, SR:7,53 mm, TS: (right: 9,73 and left: 9,13 mm) and angle between SR-SSS was 58 degree. There were no difference for the bilateral venous structures which drain to SSS and TS. There were extra drainage to the CS from the left side in 4 cases. The right TS were located superior in 7 cases compared with the left TS and this process related with the type of CS. Septum in the SSS was detected in 2 cases. Additionally, we encountered OS in the 80% of the cases.

We have reported the angle between the SSS-SR and the effect of CS septum on the CS types and TS dominance. We also reported the superior location of TS and the effect of CS septum on it.

Key Words: Cadaver; Confuens Sinuum; Sinus Occipitalis; Otopsy; Sinus Sagittalis Superior; Silicon Paint; Sinus Rektus; Transvers Sinus