

# Kavernöz Sinüs Tümörlerine Cerrahi Yaklaşımlar

## *Surgical Approaches to the Cavernous Sinus Tumors*

Abdulfettah TÜMTÜRK, Ali KURTSOY

*Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nöroşirürji Anabilim Dalı, Kayseri, Türkiye*

**Yazışma Adresi:** Abdulfettah TÜMTÜRK / E-posta: fettahtumturk@yahoo.com

### ÖZ

Kavernöz sinüs kafa kaidesinin ortasına parasellar olarak yerleşmiştir. Petröz apeksten superior orbital fissürün mediyal kısmına kadar uzanır. Birbiriyle bağlantılı venöz kavite ve kanallardan oluşan bu karmaşık yapı, 3, 4, ve 6. kranial sinirleri, 5. kranial sinirin oftalmik ve maksiller dalını, internal karotid arter ve dallarını barındırır. Beş dural duvardan oluşan kavernöz sinüsün anatomisini kavrayabilmek ve cerrahisini kolaylaştırmak için sinüse doğal giriş yolu olan on farklı üçgen tanımlanmıştır. Kavernöz sinüste kendisinden kaynaklanan veya komşu intrakraniyal ve ekstrakraniyal bölgelerden yayılım yolu ile kavernöz sinüse ulaşan vasküler, neoplastik, enfeksiyöz ve infiltratif lezyonlar görülebilmektedir. Kavernöz sinüs cerrahisi için farklı birçok cerrahi girişim tarif edilmiş olmakla birlikte en sık uygulanan süperior ve lateral yaklaşımlardır. Bununla birlikte tek bir yaklaşımla kavernöz sinüs'ün tüm bölümlerine hâkimiyet kurulması mümkün olmamakta ve birden fazla yaklaşımın kombine edilmesi gerekebilmektedir. Tarif edilen üçgenlerde ve anatomik yapıda lezyona bağlı oluşan distorsiyon ise bölge anatomisinin üç boyutlu olarak kavranmasını mutlak gerekli kılmaktadır.

**ANAHTAR SÖZCÜKLER:** Kavernöz sinüs, Anatomi, Cerrahi yaklaşımlar

### ABSTRACT

Located in the middle of the skull base in a parasellar location, the cavernous sinus extends from the petrous apex to the medial portion of the superior orbital fissure. Comprising venous interconnected cavities and channels, this complex structure includes the 3rd, 4th, and 6th cranial nerves, the ophthalmic and maxillary branches of the fifth cranial nerve, and the internal carotid artery and its branches. Ten triangles that are natural routes to enter the sinus have been defined to grasp the anatomy and facilitate the surgery of the cavernous sinus that consists of five dural walls. Vascular, neoplastic, infectious or infiltrative lesions that originate from the sinus itself or adjacent intracranial and extracranial structures can be seen within the cavernous sinus. Although a great number of surgical procedures have been described for cavernous sinus surgery, the most frequently used ones are the superior and lateral approaches. However, a single approach may not be sufficient to have control over all parts of the sinus and combining more than one approach may be necessary. A three-dimensional understanding of the anatomy of the region is absolutely necessary due to distortion of the triangles and anatomical structure induced by lesions.

**KEYWORDS:** Cavernous sinus, Anatomy, Surgical approaches

### GİRİŞ

Kavernöz sinüs (KS) yalnız nöroşirürjiyenlerin değil, otolarinolojisi, oftalmolojisi, endokrinolojisi gibi birçok branşın ilgi alanı içerisinde olan karmaşık bir anatomik yapıdır.

Wepfer (1620-1695) ilk kez KS ve internal karotid arterin (İKA) KS içindeki seyirinden bahsetmiş (5), KS anatomisi ile ilgili ilk tanımlayıcı çalışmalar ise 1695 yılında klinisyen ve nöroanatomist olan Ridley tarafından yapılmış ve kitabında sirküler sinüs tabirini kullanmıştır. KS'ün trabeküler yapısını tarif eden ve korpus spongiosum penisine benzeterek halen kullanılmakta olan "kavernöz" tabirini ilk kullanan ise 1732 yılında Winslow olmuştur. Bedford ve ark. ise fetal ve yetişkin taze kadavralar üzerindeki çalışmalarından sonra sinüs için kavernöz teriminin yanlış olduğunu bildirmişlerdir. Daha sonrada bu karmaşık anatomik yapıya olan ilgi devam etmiş ve sinüsün yapısı, kranial sinirleri, vasküler yapıları, birbirleriyle olan ilişkileri ile ilgili çok sayıda makro ve mikro anatomik çalışma yayınlamıştır (3).

Bir dönem dokunulamaz ve lezyonları ise cerrahisi imkansız olarak kabul edilen bu bölge lezyonlarının çıkarılabilir olduğunu gösteren öncü çalışmalar Parkinson ve Dolenc tarafından yapılmıştır (5).

Modern görüntüleme yöntemlerinin kullanıma girmesi, intraoperatif nöromonitörizasyon, mikronöroşirürjikal yöntemlerdeki ilerleme, bölge anatomisi ve lezyonları hakkında bilginin artmış olmasına bağlı olarak mortalite azalmış olmakla birlikte morbidite halen yüksektir (5, 17).

### ANATOMİ

KS kafa kaidesinin ortasına, parasellar olarak yerleşmiştir ve petröz apeksten süperior orbital fissürün mediyal kısmına kadar uzanır. Birbiriyle bağlantılı venöz kavite ve kanallardan oluşan bu komplike yapı yaklaşık olarak 2 cm uzunluğunda, 1 cm yüksekliğinde ve 1 cm derinliğindedir ve görünüm olarak, tepesi kesilmiş bir pramidi andırır (6, 14) (Şekil 1).

Sınırlarını; mediyalde sphenoid sinüs ve sella, posteriorde petröz apeks, inferiorde orta kranial çukur tabanı, lateralde

Meckel cave ve temporal lobun mediyal kenarı ve süperiorda karotikoptik araknoidal sistem oluşturmaktadır. Anteriorda ise, süperior orbital fissür ve orbital apekse uzanmaktadır (17).

Süperior, inferior, lateral, medial ve posterior olmak üzere beş dural duvarı vardır (9, 21). Erişkinde üç katmandan oluşan lateral duvar durasının içteki iki tabakası, 3, 4 ve 5. kraniyal sinirler boyunca uzanan dura yaprağının, bu sinirlerin KS içerisine giriş noktalarında içeri kıvrılmasıyla oluşmaktadır. İki tabakalı orta çukur durası KS'ün etrafını çevrelemek üzere ikiye ayrılarak iç tabaka KS'ün lateral duvarının dış tabakasını, dış tabaka da KS'ün inferior duvarını oluştururlar ve daha sonra mediyal duvar şeklinde devam ederler (6,16).

KS, oküler motor sinirler olan, 3, 4, ve 6. kraniyal sinirleri, 5. kraniyal sinirin oftalmik ve maksiller dalını, internal carotid arter ve dallarını barındırır (22) (Şekil 1). Bahsedilen sinirlerden 5. kraniyal sinirin maksiller dalı hariç tamamı, süperior orbital fissürün mediyal kısmına giderler (14).

3 ve 4. kraniyal sinirler süperior duvarı örten durayı delerek KS'e girerler ve yukarıdan aşağı sırasıyla 3., 4. kraniyal sinir ile 5. kraniyal sinirin oftalmik ve maksiller dalları lateral duvarda seyreder. Oftalmik ve maksiller dallar ve Gasser ganglionu lateral duvarın dural kılıfı içerisinde bulunur (6). 6. kraniyal sinir ise KS içerisine klivusun Dorrello kanalından girer (4) (Şekil 1).

İKA, KS'e posterior-inferiordan girer. Foramen laserumdan sonra İKA'in intrakavernöz segmenti başlar ve KS içerisindeki dalları olan meningohipofizier arter, inferior KS arteri ve Mc Connelin kapsüler arterini verir. İKA ile arterin etrafındaki sempatik sinir pleksusu ve 6. kraniyal sinir intrakavernöz olarak veya mediyal duvara yakın ya da yaslanmış olarak seyreder.

KS'ler önde ve arkada interkavernöz sinüsler vasıtasıyla birbiriyle birleşir ve bu yapıya sirküler sinüs adı verilmektedir. KS 'ün venöz drenajı süperior ve inferior petrozal sinüsler aracılığı ile transvers sinüse olmaktadır (19).

### KS LEZYONLARI

KS mediyal duvarı bazen defektif ve delikli yapıda olabilmektedir. Bu da hipofiz tümörlerinin, KS'e niçin sık olarak yayılım yaptıklarını izah eder. Buna karşın daha kalın ve dirençli olan KS dış duvarı hipofiz tümörlerinin laterale daha fazla yayılım göstermelerine engel olur (6).

KS'ün kendisinden kaynaklanan veya komşu intrakraniyal ve ekstrakraniyal bölgelerden yayılım yolu ile KS'e ulaşan vasküler, neoplastik, enfeksiyöz ve infiltratif lezyonlar KS'ün vital nörovasküler yapılarını etkileyebilirler (1, 5,17).

KS'te birçok patolojik lezyon görülebilmekle birlikte, KS'ü invaze eden ve en sık görülen iki lezyon hipofiz adenomları ve menenjiyomlardır. KS tümörleri tüm intrakraniyal tümörlerin %1'ini oluşturmakta, bunlarında %41'ini menenjiyomlar meydana getirmektedir (11).

KS cerrahilerinden sonra, mortalite azalmış olmakla birlikte morbidite halen yüksektir (5, 17). Son yıllarda yapılan klinik çalışmalar mikrocerrahi ile tedavi elden KS lezyonlarında

rekürrens oranını %6-25, progresyon oranını %4.5-65 arasında bildirmektedirler. Cerrahi teknik ve ekipmandaki ilerlemeye, cerrahi tecrübedeki artmaya ve anesteziyolojiye gelişmelere rağmen mortalite oranları % 2-7 ve morbidite oranları % 10-65 arasında bildirilmektedir (15).

KS cerrahisini takiben; kraniyal sinir defisitleri, şiddetli venöz kanama, arter yaralanması, BOS fistülü, yağ embolisi, ekartmana bağlı doku hasarı, hidrosefali, parezi ve diyabetes insipidus, serebral vazospazm gibi komplikasyonlar görülebilmektedir (5, 17).

Anatomik bütünlük korunması halinde bile iskemiye bağlı olarak ortaya çıkabilen kraniyal sinir defisitleri, mekanik travma ve bipolar kaynaklı ısıya bağlı hasarlanmadan korumanın yanında vasküler anatominin iyi anlaşılmasıyla ve kraniyal sinirlerin besleyicilerinin korunması ile azaltılabilir (13).

Son histolojik ve anatomik çalışmalar bu yüksek orandaki üzücü sonuçları izah edecek meninjiyomatöz hücrelerin sıklıkla kraniyal sinir kılıflarını ve aynı zamanda sinir fasiküllerini invaze ettiği yönünde bulgular ortaya koymuştur. Bu da KS bölgesi lezyonlarının tedavisinde total ve subtotal cerrahiye ek olarak veya rekürrens kontrolü için RT gibi tedavi alternatiflerini ortaya çıkarmıştır (15).

### CERRAHİ YAKLAŞIMLAR

KS lezyonları normal anatomiyi bozma eğiliminde olduğundan, KS'e cerrahi yaklaşım için sinüs içinde ve etrafındaki yapıların birbirleriyle olan normal anatomik ilişkilerinin üç boyutlu olarak kavranması mortalite ve morbiditenin azaltılması ve başarılı sonuç için gereklidir (18).

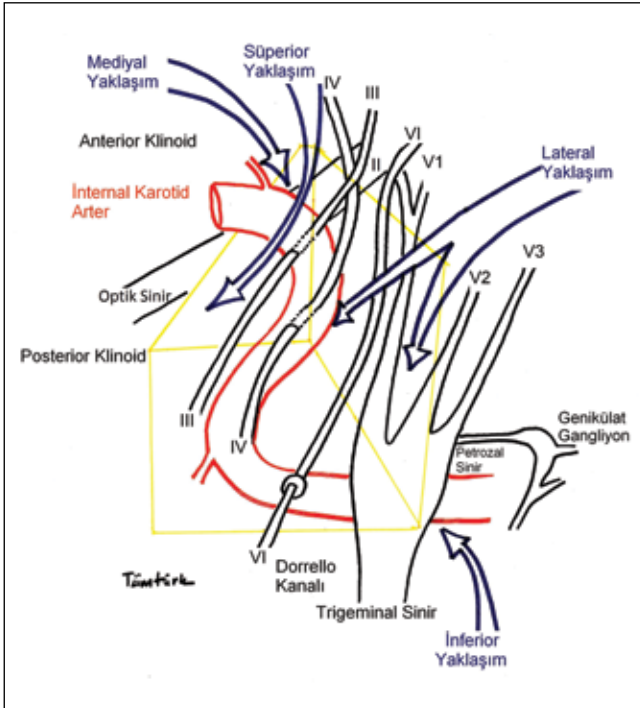
KS bölgesinde cerrahiye kolaylaştırmak ve yapıların birbiriyle olan ilişkilerini ve cerrahi anatomiyi kavramak için, Parkinson'un tarif ettiği lateral duvardaki üçgen ve başka yazarlarca tanımlananlar ile birlikte üç ana grupta, on adet üçgen tarif edilmiştir. Parasellar grup; anteromediyal (klinoidal), okülomotor (mediyal, Hakuba), supratrochlear (paramediyal), infratrochlear (süperolateral, Parkinson), orta çukur grubu; anteromediyal (Mullan), anterolateral, posterolateral (Glasscock's) ve posteromediyal (Kawase), paraklival grup; inferolateral (trigeminal) ve inferomediyal paraklival üçgenlerdir (9, 20) (Şekil 2). Bu üçgenler, KS içerisindeki lezyonlara ulaşmak için doğal cerrahi koridorlar olmaları nedeniyle önemlidirler (9).

Lateral duvardan yapılan intradural yaklaşımda, superolateral (Parkinson) ve anterolateral üçgenler, kombine lateral ve intradural yaklaşımda posteromediyal (Kawase), ve posterolateral (Glasscock) üçgenleri, kombine ekstra ve intradural yaklaşımda ise anteromediyal ve paramediyal üçgenlerden çalışılabilmektedir.

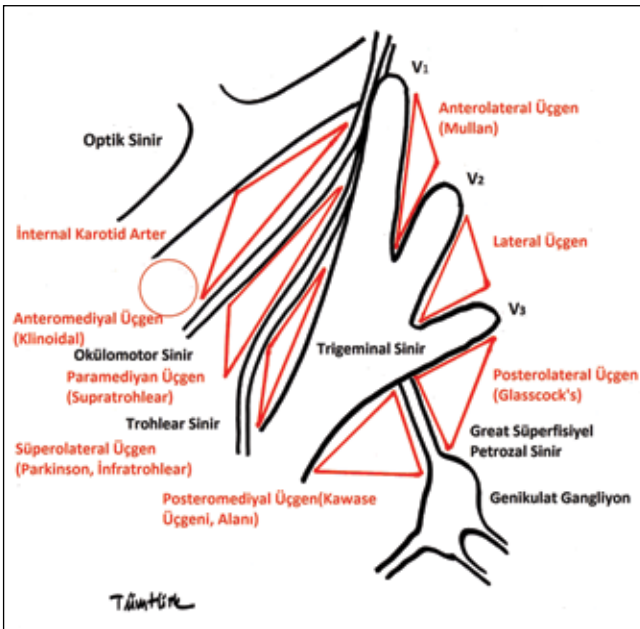
KS cerrahisi için; lateral duvar üzerinden subtemporal yaklaşım, süperior duvar üzerinden pterional yaklaşım, posterior duvardan transpetrozal- transtentorial yaklaşım, mediyal duvardan kontralateral pterional transsilvian yaklaşım ve inferior duvardan transsfenoidal yaklaşım gibi farklı giriş yolları tanımlanmıştır. Bu yaklaşımların çoğu ekstradural ve intradural olarak yapılabilir (4).

Farklı birçok cerrahi yöntem ve varyasyonları tarif edilmiş olmakla birlikte KS cerrahisi için süperior ve lateral yaklaşım en sık kullanılan cerrahi yaklaşımlardır (18) (Şekil 1).

*Süperior yaklaşım*; intra ve ekstradural olarak gerçekleştirilebilir. KS'e ulaşmak için genellikle frontotemporal orbitozigomatik yaklaşım kullanılmaktadır. Olgu supine pozisyonunda ve baş 30° karşı yöne dönük şekilde çivili başlığa alınır ve KS'ün



**Şekil 1:** KS'ten geçen oluşumlar, KS'ün tepesi kesilmiş piramide benzer görünümü ve KS'e cerrahi yaklaşım bölgeleri.



**Şekil 2:** KS üçgenleri ve anatomik yapılarla ilişkisi.

farklı bölgelerine erişim sağlayabilmek için masaya güvenli şekilde pozisyon verilebilmesi amacıyla vücut tespit edilir. Anterosüperior yol için sfenoid kanat ile anterior klinoid çıkıntının (AKÇ) alınması ve optik kanalın süperior orbital fissüre ulaşana kadar açılması gereklidir. AKÇ'nin alınması yaklaşımın önemli aşamalarından biridir ve ekstradural (Dolenc), intradural (Sekhar) veya kombine olarak yapılabilir. AKÇ genellikle solid yapıda olmakla birlikte hava hücresi içerebilir ve sfenoid sinüsle bağlantılı olabilir. AKÇ ile middle ve posterior klinoid çıkıntı arasında fibröz veya kemik yapıda interklinoidal bir köprünün olması ekstradural yaklaşımın riskini artırmaktadır. Bu durumda intradural klinoidektomi tercih edilebilir. AKÇ ekstradural olarak çıkarılacaksa; planum sfenoidale ve optik sinirin optik kanala girişini ortaya koymak için dura, anterior kraniyal çukur tabanından kaldırılır. Sfenoid çıkıntı ve orta kraniyal çukurdan ayrılır. Sfenoid çıkıntı boyunca dura ayrılırken meningoorbital damarlar tanımlanır. Orbital meningeal arter yakılır. Temporal dura, KS ön duvarından ve orbital apekten ayrılarak, süperior orbital fissürün lateral kısmı kaldırılmalıdır. Böylece AKÇ'nin büyük kısmı ve optik kanal ortaya konulmuş olur.

Orbita duvarının süperior ve lateral bölümü çıkarılır. AKÇ asla tek parça halinde çıkartılmaya çalışılmamalıdır. Çünkü, tek parça çıkarmak için çekme şeklinde yapılacak bir manevra optik sinir, 3., 4. kraniyal sinirler ve hatta İKA'nın anterior loopu veya sfenoid sinüste bir hasar ile sonuçlanabilir. Çok ciddi komplikasyonlara neden olabilecek bu hatalardan sakınmak için AKÇ dirillemesinin bu yapının orta noktasından yapılması esastır. Öncelikli olarak orta kısmından elmas uçlu hızlı devirli tur ile oyulan bu çıkıntının kenarları iyice inceltilerek bu kenarlar önce duradan soyulur ve dışardan içeriye doğru kırılarak total olarak çıkartılır. Bu teknikte AKÇ'nin çıkartılması ile bahsedilen zedelenmelerden kaçınılmış olur. Optik kanalın çatısı açılıp mediyal duvar turlanırken BOS fistülüne neden olmamak için sfenoid ve etmoid sinüs içine girmekten kaçınılmalıdır. Süperior orbital fissür ile foramen rotundum arasındaki orta çukur çatısı açılır ve foramen genişletilir. Middle meningeal arter tanımlanıp foramen spinozuma doğru takip edilir ve yakılarak kesilir. Böylece orta çukur çatısından duranın eleve edilmesi sağlanır. Dura lateralden mediyale doğru greater süperfişiyel petrozal sinir ile karşılaşılana kadar diseke edilir. Fasiyal siniri hasarlamamak için greater süperfişiyel petrozal sinir kesilir ve Glasscock's üçgeninin kemik yapısı drillenir. İKA'nın horizontal kısmı ortaya konulur ve proksimal kontrolü sağlamak ve olası bir kliplleme için kemik kanaldan serbestleştirilir. Bu aşamada dura açılmaya hazırdır.

Kemik oluşumlar kaldırıldıktan sonra, dura, sfenoid kanat impresyonu boyunca superior orbital fissüre doğru ve sonra klinoidal boşluğa doğru açılmalıdır. Klinoidal dural insizyon, hem ekstradural hem intradural olarak optik sinir ve İKA'i ortaya koyabilmek amacı ile mediyale doğru kaydırılmalıdır. İKA çevresindeki distal dural halka tamamen insize edilmeli, arter karotid okulomotor membrandan dikkatle diseke edilmelidir. Bu manevra, İKA'nın anterior vertikal parçasının mobilize edilmesini sağlar. Oftalmik arter optik kılıfa yapışkıdır, diseksiyon esnasında dikkatli olunmalıdır. Optik

kılıfın kesilmesi optik sinirin mediyale ekarte edilebilmesine izin verir. Daha sonra arkaya KS içine doğru ilerleyerek, KS üçgenleri göz önünde bulundurularak lezyona müdahale edilir.

*Lateral yaklaşım*; ilk kez Parkinson tarafından bildirilmiş ve intradural olarak gerçekleştirilmiştir. Orta çukurun soyulması olarak da adlandırılan lateral ekstradural yaklaşım ile daha geniş bir açılım elde edilebilir. Pretemporal açılım ya da orbitozigomatik kraniotomi ile superior orbital fissürün lateral kısmının büyük bölümü ortaya konulabilir. Orbitanın çatısı ve lateral duvarı, trigeminal sinirin 2. dalının foramen rotundumdan çıkışı görülecek kadar çıkarılır. Orbitomeningeal arter yakılıp kesildikten sonra superior orbital fissür üzerindeki dural örtü insize edilir ve KS'ün lateral duvarının anterior kısmından nazıkçe soyulur. Bu işlemle, okülomotor, troklear ve trigeminal sinirin ilk dalı ortaya konulur. Posterior yönde diseksiyon ilerletilir ve foramen spinozuma ulaşmak ve middle meninjal arteri koagüle edip kesmek için dura temporal kemikten soyulur. KS'ten duranın dış tabakası soyularak trigeminal sinirin ikinci ve üçüncü dalı ve gasserian ganglion ortaya konulur. Üçüncü ve 5. kranial sinirler ekstradural olarak tanımlandıktan sonra KS'e birkaç farklı yoldan ulaşmak mümkündür. Parkinson üçgeni olarak bilinen, troklear sinir ve trigeminal sinirin ilk dalı arasındaki alan, intrakavernöz karotid arterin posterior vertikal ve horizontal segmentlerinin lateral yüzüne ulaşımı sağlar. Meningohipofiziyel trunk ve inferior KS arteri de görülebilir. Bu yaklaşımla, KS'ün posterosüperior, anteroinferior ve lateral venöz alanlarına girilebilir. Bu üçgen alan, oftalmik dal aşağı çekilerek ve troklear sinir kaldırılarak genişletilebilir ve böylece abduzens siniri görülebilir. Parkinson üçgeni intrakavernöz yapılar için bazen sınırlı bir görüş alanı sağlayabilir. Bu durumda lateral duvardan sinüse giriş için okülomotor ve troklear sinirler arasındaki boşluk, trigeminal sinirin maksiller ve oftalmik dalları arası diğer giriş noktalarıdır. Normal anatomisi biraz sınırlı olmasına rağmen, trigeminal sinirin maksiller ve mandibular dalları arasındaki boşluklar da kullanılabilir (2, 4, 8, 10, 18, 21, 23).

Trigeminal ganglion ile örtülmüş ve cerrahi kör nokta olduğundan tümörleri kısmen gözden kaçabilen KS'ün posterolateral bölümüne, trigeminal sinirin maksiller ve mandibular dallarının bileşkesinden trigeminal köke doğru, sinirin liflerinin diseke edilebildiği gevşek gözenekli bir sahadan 'transtrigeminal yaklaşım' ile ulaşmak mümkün olabilmektedir (23).

Transpetrozal-transtentoriyal yaklaşım, sfenopetroklival menenjiomların tedavisi için tanımlanmış bir açılandır. Orta kranial çukurdan posterior kranial çukura, diğer açılımlara göre daha geniş bir alan sağlayan optimum bir açılandır.

Transnazal ya da transoral yaklaşım, KS'ü bilateral olarak saran patolojiler için uygun bir açılandır (20).

KS menenjiomlarının bölge tümörlerinin neredeyse yarısını oluşturuyor olması, yayılım ve invazyon özellikleri nedeniyle cerrahisindeki güçlüklerden dolayı oldukça çok sayıda çalışma mevcuttur. KS menenjiomlarının %61-76 oranında total

çıkarılabildiği bildirilmektedir (5). Menenjiyom cerrahisinde tedavi için seçilecek yolun belirlenmesinde menenjiyomun kaynaklandığı yer ve yayılımı, özellikle İKA başta olmak üzere sinüs içindeki oluşumlarla olan ilişkisi önem arz etmektedir. Hirsch ve ark., KS menenjiyomlarını kavernoöz karotid arterle olan ilişkilerine göre; arteri tamamen sarmamış, arteri sarmış ancak daraltmamış ve arteri sarmış ve daraltmış olmak üzere üç kategoriye ayırmış ve cerrahide bu sınıflama ile arteriyel yaralanma riski arasındaki korelasyona işaret etmişlerdir (7).

Knosp ve ark. (12) ise, KS menenjiyomlarını, KS'ün kranial sinirleri ile olan ilişkileri ve cerrahi olarak çıkarılabilirliklerine göre; Tip A: KS'te sınırlı, Tip B: lateral duvara invazyon yapmış, Tip C: Meckel kave içine uzanan ve Tip D: Sfenoid sinüs içine yayılmış olmak üzere 4 kategoriye ayırmışlardır. 3. sinir fonksiyonlarının düzelmesi veya korunması için erken cerrahi gerektiğini, cerrahiye bağlı en yüksek oranda defisitini 4. kranial sinirde meydana geldiğini ve preoperatif var olan defisitini düzelmediğini, superior orbital fissürde kranial sinirlere perinöral tümör invazyonu olması nedeniyle tümörün total olarak çıkarılamayacağını bildirmişlerdir.

Nonmeningeal tümör cerrahisinin ise menenjiyomlardan daha güvenli olduğu ve sıklıkla total çıkarılabildiği konusunda bir görüş birliği vardır. Mortalite ve morbidite oranları ve oküler disfonksiyon insandansı düşüktür. Ayrıca preoperatif mevcut olan kranial sinir defisitlerinde yüksek oranda düzelme olmaktadır (5, 21)

Inoue ve arkadaşları (8) KS cerrahisi için kullanılan yaklaşımları elli kadavra üzerinde çalışmış ve intrakavernöz yapıları başarıyla ortaya koyabilen bu yaklaşımların bir tanesiyle KS'ün tüm kısımlarına ulaşmanın mümkün olmadığını bildirmişlerdir. Bu nedenle, lezyonun kaynaklandığı yer ve KS'e nereden girdiğine, lezyonun uzanımına, İKA başta olmak üzere komşu yapılara invazyonu olup olmamasına göre cerrahi yaklaşımın belirlenmesinin yanında, farklı yaklaşımların kombinasyonu da gerekli olabilmektedir.

## SONUÇ

Bu bölge cerrahisini rutinde gerçekleştiren klinik sayısı artmış olmakla birlikte, halen birçok cerrah bölge lezyonlarına çekimser yaklaşmaktadır. Doğal cerrahi koridorlar olarak tarif edilen üçgenler lezyonun sebep olduğu distorsiyona bağlı olarak bulunamamaktadır; bu nedenle, normal anatomi, cerrahi anatomi ve cerrahi yaklaşımların sadece iyi bilinmesi değil, aynı zamanda iyi anlaşılması ve en azından anatomi laboratuvarında deneyim kazanılması intra ve peri kavernoöz bölge cerrahisi için mutlak gereklilik arz etmektedir. Genellikle tek bir yaklaşım yeterli olmamakta, lezyonun özelliğine göre birden fazla yaklaşımı kombine etmek gerekli olabilmektedir.

Klinisyenlerin, KS lezyonunun tipini, kritik nörovasküler yapılarla ilişkisini, etraf dokulara olan uzanımını bilmesi, bu bilgiler ışığında; mikrocerrahi, medikal tedavi ve radyoterapi gibi tedavi yöntemlerinden hangilerine başvurulacağına belirlenmesi, olgularda iyi sonuç elde edilmesinin temelini oluşturmaktadır.

## KAYNAKLAR

1. Abdel Razek AAK, Castillo M: Imaging lesions of the cavernous sinus. *Am J Neuroradiol* 30: 444-452, 2009
2. Avcı E, Acevedo C, Fossett D: Surgical approaches to the cavernous sinus. In: Fossett DT, Caputy AJ (eds), *Operative Neurosurgical Anatomy*. New York-Stuttgart: Thieme, 2002: 46-51
3. Bedford MA: The "cavernous" sinus. *Brit J Ophthal* 50: 41-46, 1966
4. Dalgiç A, Boyacı S, Aksoy K: Anatomical study of the cavernous sinus emphasizing operative approaches. *Turkish Neurosurg* 20: 186-204, 2010
5. Eisenberg MB, Al-Mefty O, DeMonte F, Burson GT: Benign nonmeningeal tumors of the cavernous Sinus. *Neurosurgery* 44(5): 949-954, 1999
6. Goel A, Torrens M, Kazanas S: Surgical anatomy of the sphenoid bone and cavernous sinus. In: Torrens MJ, Al Mefty, Kobayashi S (eds), *Operative skull base surgery*. New York: Churchill livingston, 1997: 21-43
7. Hirsch WL, Sekhar LN, Lanzino G, Pomonis S, Sen CN: Meningiomas involving the cavernous sinus: Value of imaging for predicting surgical complications. *Am J Roentgenol* 160: 1083-1088, 1993
8. Inoue T, Rhoton Jr AL, Theele D, Barry ME: Surgical approaches to the cavernous sinus: A microsurgical study. *Neurosurgery* 26: 903-932, 1990
9. Isolan GR, Krayenb N, Oliveira E, Al-Mefty O: Microsurgical anatomy of the cavernous sinus: Measurements of the triangles in and around it. *Skull Base* 17: 357-368, 2007
10. Kalavakandra C, Avcı E, Fosset D: Cranio-orbital and orbitozygomatic approaches. In: Fossett DT, Caputy AJ (eds), *Operative Neurosurgical Anatomy*. New York-Stuttgart: Thieme, 2002: 11-17
11. Klinger DR, Flores BC, Lewis JJ, Barnett SL: The treatment of cavernous sinus meningiomas: Evolution of a modern approach. *Neurosurg Focus* 35 (6):E8, 2013
12. Knosp E, Perneczky A, Koos WT, Fries G, Matula C: Meningiomas of the space of the cavernous sinus. *Neurosurgery* 38(3): 434-444, 1996
13. Krisht A, Barnett DW, Barrow DL, Bonner G: The blood supply of the intracavernous cranial nerves: An anatomic study. *Neurosurgery* 34(2):275-279, 1994
14. Marinkovic S, Gibo H, Vucevic R, Petrovic P: Anatomy of the cavernous sinus region. *J Clin Neurosci* 8:78-81, 2001
15. Metellus P, Batra S, Karkar S, Kapoor S, Weiss S, Kleinberg L, Rigamonti D: Fractionated conformal radiotherapy in the management of cavernous sinus meningiomas: Long-term functional outcome and tumor control at a single institution. *Int J Radiation Oncology Biol Phys* 78(3): 836-843, 2010
16. Rhoton Jr AL: The middle cranial base and cavernous sinus. In: Dolenc VV, Rogers L (eds), *Cavernous Sinus Developments and Future Perspectives*. Wien: Springer-Verlag, 2009: 3-25
17. Sekhar LN, Pomeranz S, Sen CN: Management of tumors involving the cavernous sinus. *Acta Neurochir Suppl* 53: 101-112, 1991
18. Tedeschi H, Oliveira E, Wen HT, Rhoton Jr AL: Perspectives on the approaches to lesions in and around the cavernous sinus. *Op Tech Neurosurg* 4:82-107, 2001
19. Tunalı S, Taşçıoğlu B, Başar R: Beynin vasküler anatomisi. In: Korfalı E, Zileli M (eds), *Temel Nöroşirürji*. Ankara: Türk Nöroşirürji Derneği, 2010: 71-80
20. Watanabe A, Nagaseki Y, Ohkubo S, Ohhashi Y, Horikoshi T, Nishigaya K, Nukui H: Anatomical variations of the ten triangles around the cavernous sinus. *Clinical Anatomy* 16: 9-14, 2003
21. Yasuda A, Campero A, Martins C, Rhoton Jr AL, de Oliveira E, Ribas GC: Microsurgical anatomy and approaches to the cavernous sinus. *Neurosurgery* 56 Suppl 1: 4-27, 2005
22. Yoshihara M, Saito N, Kashima Y, Ishikawa H: The Ishikawa classification of sinus lesions by clinico-anatomical findings. *Jpn J Ophthalmol* 45:420-424, 2001
23. Ziyal İ: Kavernöz sinüsün cerrahi anatomisi ve cerrahi yaklaşımlar. *Türk Nöroşirürji Derg* 15:113-123, 2005