



Juguler Foramen Schwannomaları

Jugular Foramen Schwannomas

İlkay IŞIKAY, Mustafa BERKER

Hacettepe Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Nöroşirürji Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

ÖZ

AMAÇ: Çalışmada literatürdeki yakın tarihli juguler foramen schwannoması serilerinin ve derlemelerinin gözden geçirilerek okuyucuya konu hakkında güncel bir özet sunulması hedeflenmiştir.

YÖNTEM ve GEREÇ: 1984-2015 yılları arasında yayınlanan, toplam 340 hastadan oluşan 16 klinik seri ve juguler foramen schwannomalarını ele alan derlemeler incelenmiştir. Elde edilen bulgular semptomatoloji, sınıflama, radyolojik özellikler, juguler foramen anatomisi ve cerrahi yaklaşımlar şeklinde gruplanarak özetlenmiştir.

BULGULAR: Juguler foramen schwannoması tamamen iyi diferansiye olmuş schwann hücrelerinden köken alan iyi huylu bir sinir kılıfı tümörüdür. Juguler foramen schwannomaları tüm intrakranial schwannomaların ancak %2,9'unu oluşturur. Cerrahide temel olarak anterior, lateral ve posterior yaklaşım ile bunların çeşitli kombinasyonları kullanılır. Yüzde 24 ile %100 arasında değişen gross total eksizyon oranları bildirilmiştir. Cerrahiye bağlı en sık komplikasyonlar, BOS fistülü, kranial sinir defisitleri ve pnömonidir. Son yıllardaki gelişmelere bağlı olarak incelenen seriler içerisinde sadece 1 olguda peroperatif mortalite bildirilmiştir.

SONUÇ: Juguler foramen schwannomalarının cerrahi tedavisi, bölge anatomisinin karmaşıklığından dolayı son yıllardaki teknik gelişmelere rağmen cerrahları zorlamaktadır. Doğru tanı ve uygun cerrahi yaklaşım ile radikal cerrahi mümkündür; ancak radikal cerrahinin gerçekleştirilemediği hastalarda radyocerrahi yardımcı ya da alternatif bir yöntem olarak uygulanabilir.

ANAHTAR SÖZCÜKLER: Juguler foramen, Kafa tabanı, Schwannoma

ABSTRACT

AIM: In this study, our aim was to analyze recent jugular foramen schwannoma series and reviews and present a current synopsis to the reader.

MATERIAL and METHODS: Sixteen case series comprising 340 foramen schwannomas published between 1984-2015 and review articles were inspected. Findings were grouped and summarized as symptomatology, classification, radiologic features, jugular foramen anatomy and surgical approaches.

RESULTS: Jugular foramen schwannoma is a benign nerve sheath tumor that is composed of completely well differentiated schwann cells. Jugular foramen schwannomas make up only 2.9% of all intracranial schwannomas. Surgery includes anterior, lateral and posterior approaches and various combinations of these. Gross total rates ranging between 24% and 100% have been reported. The most common surgical perioperative complications are CSF fistula, cranial nerve deficits and pneumonia. Due to recent advances, only a single mortality was reported among the inspected series.

CONCLUSION: Surgical treatment of jugular schwannomas is challenging due to relevant anatomy, although there has been technical advances in recent years. Radical resection is possible when accurate diagnosis is combined with a suitable surgical approach. Whenever radical resection cannot be achieved, radiosurgery may be applied as an adjunct or alternative treatment.

KEYWORDS: Jugular foramen, Skull base, Schwannoma



Yazışma adresi: Mustafa BERKER

E-posta: msberker@gmail.com

■ GİRİŞ

Schwannoma tamamen iyi diferansiye olmuş schwann hücrelerinden köken alan, tipik olarak kapsüllü ve iyi huylu bir sinir kılıfı tümördür. Pratikte herhangi bir kranial, spinal ya da periferik sinir boyunca görülebilen bu tümörlerin %25'i baş-boyun bölgesinde yer alır (13, 14). İntrakranial yerleşim gösteren schwannomalar, primer beyin tümörlerinin yaklaşık %8'ini oluştururlar. Nörofibrinomatosis ile birlikte olanlar dışlandığında, juguler foramen kökenli schwannomalar oldukça nadirdir; bu tümörler tüm intrakranial schwannomaların ancak %2,9'u kadardır (37).

Juguler foramen lokalizasyonunda en sık karşılaşılan tümör (%60-80), glomus jugulere tümörleridir (19). Guinto'nun bu bölgede yerleşen glomus dışındaki tümörleri incelediği serisinde 30 tümörün histolojik dağılımı; 18 schwannoma, 6 meningiom, 5 kordoma, 1 karsinom metastazı şeklindedir (10).

Ayırıcı tanıda; vestibüler schwannoma, koroid pleksus papillomu, kondrom, hemangioblastom, epidermoid tümör, lenfoma, tükürük bezi tümörleri, normal vasküler asimetri gibi kitleyi taklit eden yapılar, yüksek juguler bulbos ve petröz karotid arter anevrizmaları yer alır (13).

Juguler foramen schwannomaları (JFS) ile ilgili sınırlı sayıda yayınlanmış olgu serisi vardır.

Pek çok olguda tümörün köken aldığı sinir belirlenemese de bu tümörlerin IX, X, XI. kranial sinirlerden (k.s.) ve juguler foramenindeki sempatik zincirden kaynaklandığı düşünülmektedir (40). IX. k.s. kökenli tümörlerin sıklıkla intrakranial yerleştiği, oysa X. k.s. den köken alan tümörlerin daha sık ekstrakranial uzanım gösterdiği düşünülür (15).

Kranial sinirlerin sisternal parçasından köken alan tümörler daha çok intrakranial yayılım gösterir. Foraminal kısmından köken alanlar kemik kanalı genişletirken, sinirin daha distalinden köken alanlar ise sıklıkla servikal kitle şeklinde ortaya çıkar.

Tümör tarafından genişletilmiş bir foramenin yanı sıra, intrakranial ve ekstrakranial uzanımı olduğunda 'kum saati' şeklinde tümör olarak anılırlar. (13, 25). Literatürde bu tümörlerin anatomik yayılımlarına göre oluşturulmuş farklı sınıflamalar bulunmaktadır. Yeni kranial sinir defisitleri gibi morbiditeye sebep olmadan gerçekleştirilecek radikal rezeksiyon; juguler foramen anatomisinin iyi kavranmasının yanı sıra, tümörün anatomik yayılımına göre planlanacak cerrahi yöntem ile mümkündür.

■ YÖNTEM

1984-2015 yılları arasında yayınlanan, toplam 340 hastadan oluşan 16 klinik seri ve juguler foramen schwannomalarını ele alan derlemeler incelenmiştir. Elde edilen bulgular semptomatoloji, sınıflama, radyolojik özellikler, juguler foramen anatomisi ve cerrahi yaklaşımlar şeklinde gruplanarak özetlenmiştir.

■ BULGULAR

Semptomatoloji

Semptomların başlangıcından tanı alınca kadar 6 ay ile 20 yıl arasında geçen süreler bildirilmiştir (31). Başvuru nedenleri arasında işitme kaybı, baş ağrısı, ses kısıklığı ve yutma güçlüğü sıralanabilir. Samii nadiren omuz hareketlerinde güçsüzlük ve yüzde parestezi de bildirmiştir (31). Nörolojik muayenede fark edilen bulgular da sıklık sırasına göre; sensorinöral işitme kaybı, hipoglossal sinir tutulumuna bağlı dilde güçsüzlük, fasial palsi, trigeminal sinir dermatomunda hipoestezi ve serebellar disfonksiyon olarak bildirilmiştir (31). Esasen klinik belirti ve bulgular tümörün yayılım özelliklerine bağlıdır.

Semptomların başladığı kranial sinir fonksiyonlarının yorumu, tümörün kökenini belirlemede en önemli faktör olarak bilinir. Bununla ilişkili olarak pek çok sendrom tanımlanmıştır: Vernet (IX, X, XI k.s. tutulumu), Avellis (X k.s. tutulumu), Collet-Sicard (XI, XII k.s. tutulumu), Jackson (X, XI, XII k.s. tutulumu), Tapia (X, XII k.s. tutulumu). Pratikte ise klinik belirtiler oldukça değişkendir. Hastalar uzun süre asemptomatik kalabilir, hastalığın ilk belirtileri artmış kafa içi basıncına bağlı olarak görme bozukluğu ve baş ağrısı olabilir, hatta majör kısmı intrakranial yerleşimli olan olgularda tutulan ilk kranial sinirin VIII olması nedeniyle, bu tümörleri vestibüler schwannomalardan ayırt etmek güç olabilir (13).

Sınıflama

Juguler foramenden kaynaklanan schwannomaların cerrahisi, kafa tabanı cerrahisi tekniğindeki gelişmelere rağmen halen ciddi bir zorluk oluşturmaktadır. Bu bölgedeki sinirleri ve vasküler yapıları koruyarak gerçekleştirilecek mümkün olan en geniş rezeksiyon asıl hedef olmalıdır. Bunun için erken ve doğru teşhisin yanı sıra, doğru cerrahi planlama gerekmektedir. Cerrahi planlama da, kuşkusuz ameliyat öncesi nörolojik bulgular, tümörün büyüklüğü, yerleşim yeri ve anatomik yayılım özellikleri ve anjiyografi bulgularına göre yapılmalıdır (16). Bugüne kadar pek çok yazar juguler foramenden kaynaklanan schwannomaları anatomik yayılım özelliklerine göre sınıflandırmıştır. Kaye (15), tümörün kemik kanala göre yerleşim yerini esas alarak, intrakranial, intraosseöz ve ekstrakranial olarak sınıflandırmıştır (Tablo I). Pellet (25) bu sınıflamaya hem intrakranial hem ekstrakranial uzanımı olan kum saati şeklindeki tümörleri de ekleyerek sınıflamayı genişletmiştir. Literatürde en sık kullanılan sınıflamanın Pellet'in modifiye ettiği bu sınıflamanın olduğu görülmektedir. Bu sınıflamaya göre

Tip A tümörler, majör tümör kitlesinin intrakranial mesafede olduğu tümörlerdir.

Tip B tümörler, intrakranial uzantısı olsun ya da olmasın, kitlenin esas olarak intraosseöz bölgeye yerleştiği tümörlerdir.

Tip C tümörler kitlenin ana parçasının ekstrakranial mesafede olduğu, kemik kanalı içine ya da intrakranial mesafeye küçük bir yayılımın olduğu tümörlerdir.

Tip D tümörler, juguler foramen yoluyla birbirine bağlanan, hem intrakranial hem ekstrakranial bileşeni olan kum saati şeklinde olan tümörlerdir.

Franklin'in önerdiği sınıflama daha karmaşık ve ayrıntılıdır (Tablo II) (8).

Samii'nin 2015'te önerdiği sınıflama ise Kaye ve Pellet'in sınıflamasındaki tip B tümörleri üç farklı kategoriye ayırmaktadır (Tablo III) (30).

Radyoloji

Ayrıntılı radyolojik incelemeler hem tanı hem de cerrahi planla-

ma için gereklidir. Erken tanı cerrahi işlemin güvenliğini artırdığı gibi alt kranial sinir işlevlerinin korunma olasılığını da artırır (37). Görüntüleme yöntemlerinden direkt grafiler, günümüzde sadece tarihi öneme sahiptir. Kafa tabanı tomografisinde; juguler çıkıntının erozyonu, sıklıkla kalınlaşmış ve keskin kenarlara sahip ve genişlemiş pars nervosa, bazen de oksipitopetröz fissürün genişlemesi IX, X. k.s. ya da XI. k.s. schwannomayı düşündürür (26) (Şekil 1, 2). Bilgisayarlı tomografide (BT), schwanno-

Tablo I: Kaye'nin JFS Sınıflaması (15). * Tip D, 1988 Yılında Pellet (25) Tarafından Eklenmiştir

Kaye 1984

Tip A - intrakranial	Birincil olarak intrakranial yerleşimli, kemik içine uzanım minimal
Tip B - intraosseöz	Ana kitle kemik içinde, intrakranial uzanım olabilir ya da olmayabilir
Tip C - ekstrakranial	Birincil olarak ekstrakranial yerleşimli, kemik içinde ya da intrakranial olabilir ya da olmayabilir
Tip D - Dumbell*	İntrakranial, intraosseöz ve ekstrakranial uzanım vardır

* Pellet 1988'de eklemiştir.

Tablo II: Franklin'in (8) 1989'da Önerdiği JFS Sınıflaması

Franklin 1989

Class A	Tümör boyun yumuşak dokusu içinde sınırlıdır
Class B	Birincil olarak tümör boyundadır ancak juguler foramene kadar yükselir
Class C	Tümör jugular forameni doldurur
Class C ₁	İnternal karotid arter tutulumu yoktur
Class C ₂	İnternal karotid arterin vertikal segmenti tutuludur
Class C ₃	İnternal karotid arterin horizontal segmenti tutuludur
Class C ₄	Tümör foramen laceruma doğru büyümüştür
Class D	İntrakranial tümör
Class D _e	Tümör intrakranial uzanım gösterir ancak ekstraduraldır
Class D _i	Tümör intradural uzanım gösterir
Class D _{i1}	Tümörün intradural uzantısı 2 cm'den küçük ya da 2 cm büyüklüktedir
Class D _{i2}	Tümörün intradural uzantısı 2 cm'den büyüktür

Tablo III: Samii'nin 2015'te Önerdiği JFS Sınıflaması (30). Bu Sınıflamada Kaye-Pellet Sınıflamasındaki Tip B Tümörler Tekrar Üç Gruba Ayrılmaktadır

Samii 2014

A	Tümör sinirlerin sisternal kısmından köken alır, JF içine belirgin uzanım olmaz
B	
B1	JF içinde intraosseöz tümör
B2	Sisternal boşluğa belirgin uzanım gösteren intraosseöz tümör
B3	İnfratemporal fossaya belirgin uzanım gösteren intraosseöz tümör
C	Sinirin periferik kısmından köken alan tümör (ekstrakranial tip)
D	İntrakranial, intraosseöz ve ekstrakranial yerleşim gösteren tümör

malar homojen, izodens lezyonlar şeklinde görünüp, genellikle orta derecede kontrast tutarlar (15) (Şekil 3). Ayırıcı tanıda ilk akla gelecek paraganliomların BT'de kemiği, özellikle temporal kemiğin juguler çıkıntısını ve 'karotid rigde'yi erode ettiği görülür. Meningiomalar ise kemiği invaze ederek hiperosteoza yol açar, juguler çıkıntı ve juguler tuberkülü kalınlaştırır (1). JFS, manyetik rezonans görüntülerinde düşük T1 sinyal yoğunluğuna ve yüksek T2 sinyal yoğunluğuna sahiptir. Gadolinium ile orta ve yoğun derecede parlarlar. Juguler bulbusu infiltrate edip intraluminal olarak büyüeyebilen glomus tümörleri ve meningiomaların aksine, bulbusu ve juguler veni sıkıştırır (18). Bu lezyonlar karakteristik olarak juguler forameni genişletir ancak konturlarını bozmazlar (Şekil 4) (10). Anjiyografi çalışmalarında bu tümörlerin sıklıkla hipovasküler olduğu görülmektedir (23). Tümörün büyüklük ve yerleşimine göre internal karotid arter ve posterior inferior serebellar arterin yer değiştirdiği, juguler venin oblitere olduğu görülebilir (20).

Anatomi

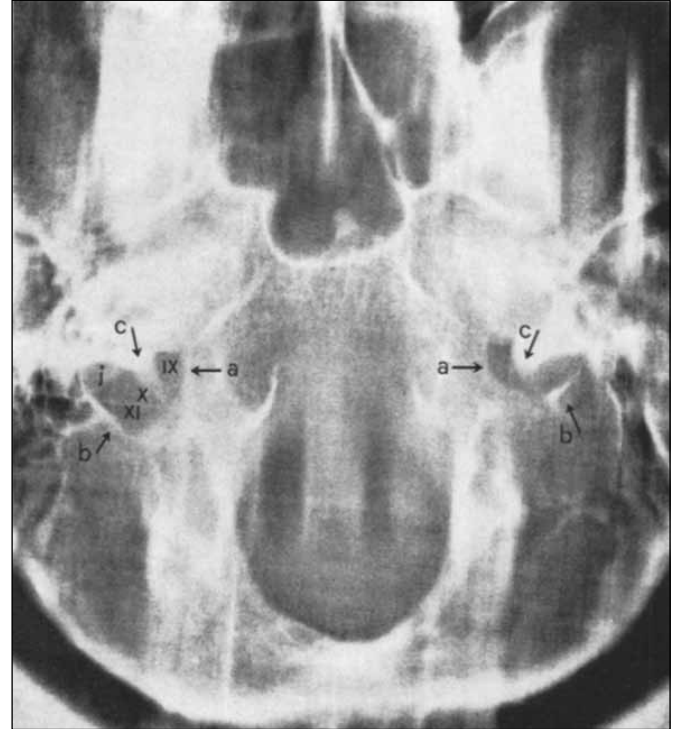
Juguler foramen anatomisinin anlaşılması ve bu bölgeye cerrahi olarak ulaşılması pek çok nedenden ötürü zordur. Anatomisi, kişiden kişiye hatta sağ taraf ile sol taraf arasında çeşitlilik gösterir. Temporal ve oksipital kemiklerin birleşiminden oluşması, düzensiz şekli ve eğimli oluşu nedeniyle kavranması oldukça güçtür. Ön tarafta internal karotid arter, superolateralinde fasial sinir, inferomedialinde hipoglossal sinir, superiorunda orta kulak, labirint ve internal akustik kanal ve inferiorunda da vertebral arter ile komşudur (3, 28).

Juguler foramen, temporal ve oksipital kemik arasındaki bir hiatus olarak kabul edilebilir. Foramen uzun aksı posterolateralden anteromediale uzanacak şekilde yerleşmiştir. Posteromedial kenarı oksipital, anterolateral kenarı da temporal kemik tarafından oluşturulmuştur. İntrakranial taraftan bakıldığında foramen mediale, inferiora ve anteriora doğru uzanmaktadır (28).

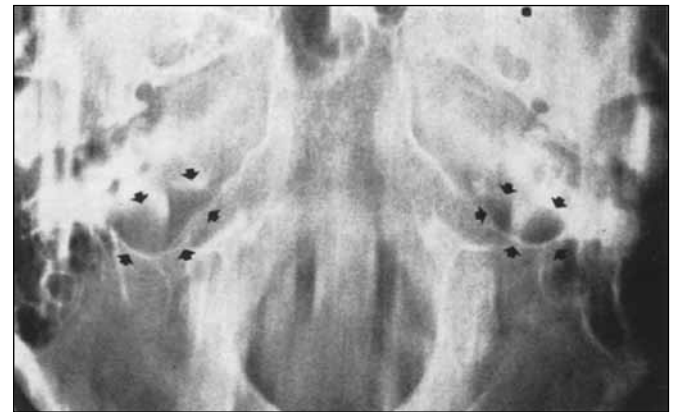
İntrakranial taraftan bakıldığında Juguler foramenin petröz kısmı internal akustik kanalın 5 mm aşağısında, hipoglossal kanalın orifisinin de 5 mm yukarısındadır (Şekil 5). Oksipital kemiğin bazal ve kondiler kısımlarının birleşim yerindeki yuvarlak bir çıkıntı olan juguler tüberkül, juguler foramenin medial kenarından 8 mm medialde bulunur. Semisirküler kanallar ve kohleanın içinde yer aldığı otik kapsül, petröz kemiğin içinde, juguler bulbusun kubbesinin üzerine denk gelen yerdedir (28).

Dış taraftan bakıldığında juguler foramenin ön sınırını, temporal kemiğin bir parçası olan 'carotid ridge' oluşturur. Bu kemik parçası aynı zamanda juguler forameni karotid kanaldan ayırır. Timpanik kanalikül 'carotid ridge'in medial kısmının üzerine ya da hemen yanına açılır. Bu kanalikül IX'un timpanik dalını (Jacobson siniri) taşır. Styloid çıkıntı ve stylomastoid foramen, juguler foramenin eksternal hiatusunun hemen lateralinde yer alır (Şekil 6). Vajinal çıkıntı stiloid çıkıntının kafa tabanına bağlantı yerini oluşturur. Stiloid çıkıntının arkasında, mastoid çıkıntının medial sınırında digastrik çentik yerleşmiştir. Mastoid ve styloid çıkıntılar, atlasın transvers çıkıntısı ve mandibular ramus juguler foramene lateralden yaklaşımda engel oluşturur (Şekil 7) (28).

Juguler foramen dura tarafından iki venöz ve bunların arasında yer alan bir nöral kompartmana ayrılmıştır. Posterolateralde yerleşmiş olan sigmoid kompartman, iki venöz kompartmandan geniş olanıdır. Bu kısım sigmoid sinüsü drene eder. Anteromedialde ise daha küçük olan petröz kompartman bulunur ki, bu da inferior petrozal sinüsü drene eder. Petröz kısım, aynı zamanda hipoglossal kanal ve petroklival fissürden katılan dallar ve vertebral venöz pleksusun döküldüğü venöz bir konfluenstir. Petröz kısım juguler bulbusun medial kısmındaki bir delikten, daha geniş olan sigmoid kısma dökülür.



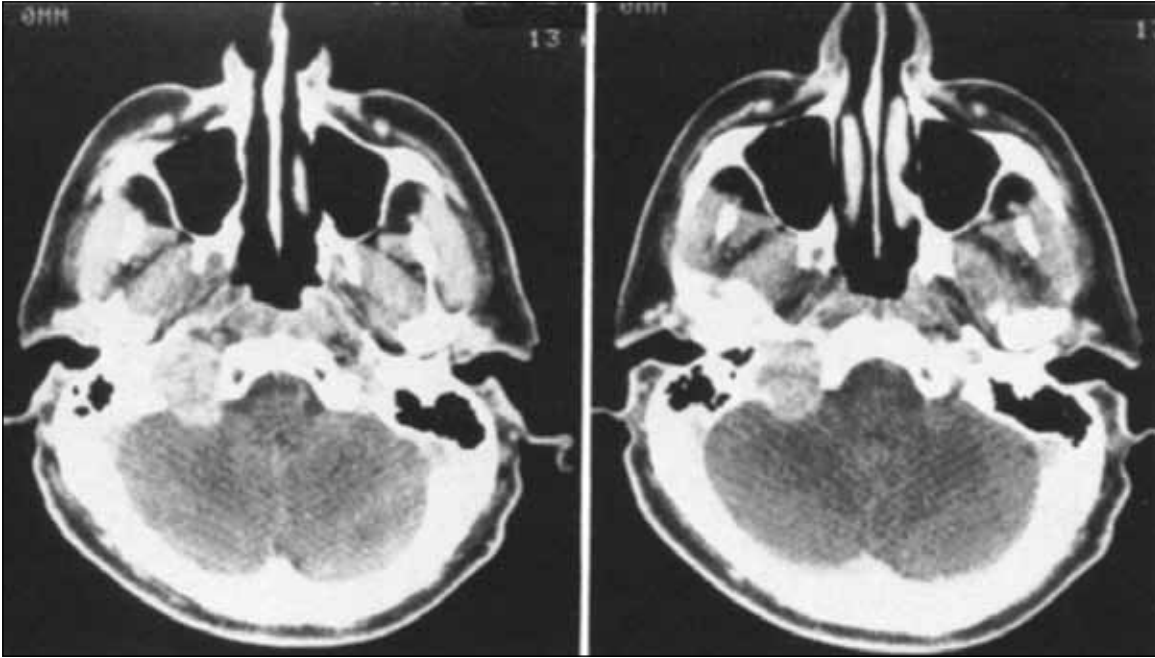
Şekil 1: Sağlıklı bireyin bazal tomogramında bilateral juguler foramenler (JF). Sağ JF soldakine kıyasla daha geniştir. IX, X, XI kranial sinirler; a, pars nervosa; b, pars vascularis; c, temporal kemiğin intrajuguler çıkıntısı; i, internal juguler ven (26).



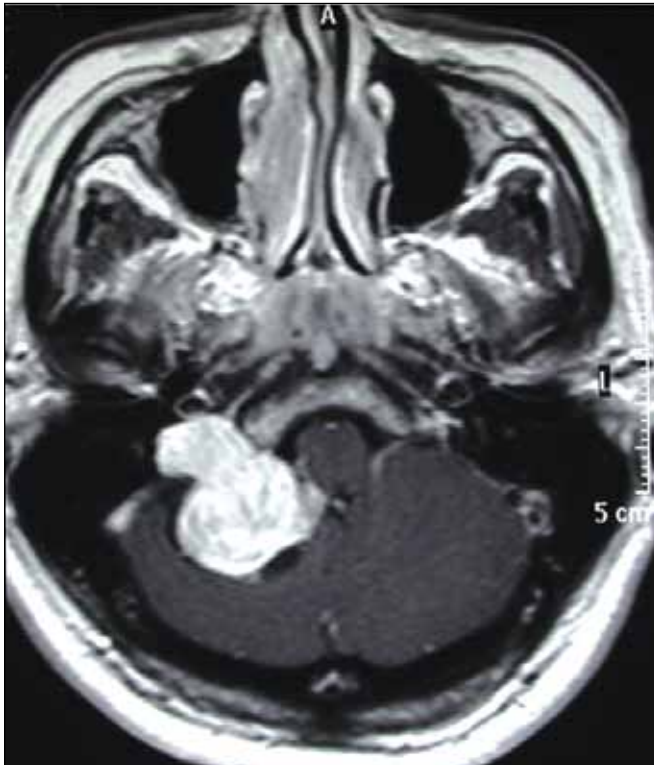
Şekil 2: Sağ juguler foramen, schwannoma nedeniyle genişlemiş ancak kemik konturları korunmuştur (26).

İntrajugular kompartman oksipital ve temporal kemiklerin intrajuguler çıkıntıları ve bunları birleştiren intrajuguler septum hizasındadır. Bu septum nadiren osseöz, sıklıkla da fibröz yapıdadır. İntrajuguler septumun medialinde yer alan intrajuguler kompartmanda karakteristik olarak iki dural perforasyon

vardır; glossopharyngeal meatus ve vagal meatus. Glossopharyngeal meatusun IX. k.s. geçerken, vagal meatusun X. ve XI. k.s. geçer (Şekil 8). Bu iki meatus arasında kalınlığı 0,5 ile 4,5 mm arasında değişebilen dural septum bulunur. IX. ve X. kranial sinirlerin, beyin sapının birbirine çok yakın yerlerinden



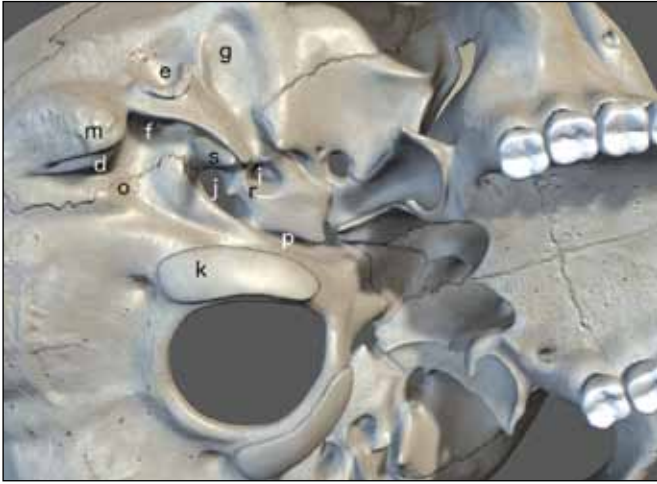
Şekil 3: Kontrastlı aksiyel beyin BT kesitlerinde sağ juguler foramene yerleşmiş schwannoma görülmektedir (15).



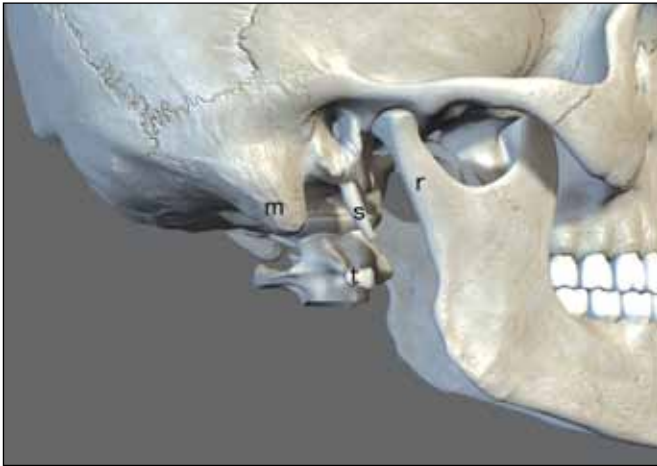
Şekil 4: Tipik bir JFS'nin kontrastlı aksiyel MR görüntüsü. Tümör JF'yi genişletmiş ama destrükte etmemiştir. Foramen içindeki tümör parçası belirgin derecede büyüktür (10).



Şekil 5: Sağ juguler foramenin intrakranial mesafeden görünüşü; i, internal akustik kanal; t, juguler tüberkül; p, temporal kemiğin intrajuguler çıkıntısı; f, juguler fossa; h, hipoglossal kanalın intrakranial orifisi.



Şekil 6: Kafa tabanının inferior yüzden görüntüsü; **m**, mastoid çıkıntısı; **d**, digastrik çentik; **f**, stilomastoid foramen; **e**, eksternal akustik kanal; **g**, glenoid fossa; **s**, stiloid çıkıntısı; **j**, juguler foramen; **r**, karotid ridge; **i**, karotid kanal; **o**, oksiputomastoid sütür; **p**, petrokliyal sütür; **k**, oksipital kondil.



Şekil 7: Juguler foramene lateral cerrahi yaklaşımda mastoid (**m**) ve stiloid (**s**) çıkıntısı, atlasın transvers çıkıntısı (**t**) ve mandibular ramus (**r**) engel oluşturur.

orijin almaları ve bu iki sinirin intrakranial seyirleri boyunca aralarında araknoid bantlar olması, birbirlerinden ayırt edilmelerini oldukça güçleştirir. Ancak dural septum hizasında kendi meatuslarına girmeden hemen önce IX. ve X. kranial sinirler birbirinden ayırt edilebilir. Burası bu iki sinirin intrakranial kısımlarının birbirinden tutarlı olarak ayırt edilebildiği tek yerdir (28).

Glossopharyngeal sinir, glossopharyngeal meatusu deldikten sonra foramen içinde öne ve aşağı yönelir. Foramen içerisinden geçerken superior ve inferior ganglionları oluşturduğu yerde sinir genişleme gösterir. Foramenden çıktıktan sonra internal karotid arterin lateralinden geçecek şekilde öne doğru döner. Juguler foramenin eksternal meatusu hizasında timpanik dalı (Jacobson siniri) verir. Bu dal timpanik kanalikülden geçerek,

timpanik kaviteye girer. Daha sonra 'lesser petröz sinir' olarak parotid bezin parasempatik innervasyonunu veren otik gangliona ulaşır (28).

Vagal sinir, glossopharyngeal meatusun inferiorundaki vagal meatustan juguler foramene girer. Juguler foramene girdikten sonra superior vagal ganglionu oluşturur. Superior vagal ganglion seviyesinde, vagal sinirin auriküler dalı olan Arnold siniri ayrılır. Arnold siniri, inferior glossopharyngeal gangliondan katılan liflerle birleşerek juguler fossanın lateral duvarındaki mastoid kanalikülden girer. Fasiyel sinirin mastoid segmentine doğru seyrederek ona asendan dalını verdikten sonra laterale ve aşağı yönelir. Timpanomastoid fissür aracılığı ile temporal kemikten çıkar (28).

Vagal sinir, juguler foramenden vertikal olarak çıkar. Bu sırada aksesuar sinir ile yakın bir seyri vardır. Her iki sinir de juguler foramenden çıktıkları noktada glossopharyngeal sinirin arkasında ve internal juguler venin posteromedialinde yer alır. Vagus sinirinin inferior ganglionu juguler foramen çıkışından hemen sonra ve yaklaşık 2,5 cm uzunluktadır (28).

Aksesuar sinir vagal meatusa en sık olarak vagal sinir ile birlikte girse de, nadiren vagus ile arasında dural bir septum yer alabilir. Genellikle foramen içerisinden geçerken vagal sinirin superior ganglionu hizasında, vagal sinire katılır ve foramenden çıktıktan sonra tekrar vagustan ayrılır. İnternal karotid arter ve internal juguler ven arasında aşağı doğru ilerledikten sonra internal juguler venin lateralinden (olguların %30'unda medialinden) geriye doğru seyrederek innerve ettiği kaslara ulaşır (28).

Hipoglossal sinir her ne kadar juguler foramenden geçmese de, kafatasının hemen altında, juguler foramenden çıkan sinirlerle bir araya gelerek karotid kanal içinde seyrederek Atlasın transvers çıkıntısı hizasında öne doğru keskin bir dönüş yaparak internal karotid arterin lateralinden dile doğru yönelir. Ansa servikalis ise majör damarlarla beraber inferior seyrine devam eder (28).

Eksternal karotid arterden (EKA) çıkan dalların juguler foramen ve civarı ile ilişkisi önemlidir. Genellikle EKA'nın proksimalinden çıkan asendan faringeal arter boyundaki kaslara çok sayıda dal verdikten sonra, foramen lacerumdan geçen ve orta fossa durasını besleyen bir dal verir. Ayrıca juguler foramenden ya da hipoglossal kanaldan geçen bir dal ile de arka fossa durasını besler. Yine EKA'dan çıkan bir dal olan oksipital arter, juguler foramen ya da kondiler kanaldan geçen ve juguler foramen patolojilerini besleyen dallar verebilir. Postauriküler arter ve stilomastoid arterler de EKA'nın dallarındandır. Stilomastoid arter stilomastoid foramenin altında EKA'dan ayrılır. Her ne kadar middle meningeal arterin petröz dalı ile anastomoz yapsalar da bu arterin zarar görmesi fasiyel palsiye neden olabilir (28).

Juguler foramene posterior yaklaşımlarda vertebral arter ile ilgili akıld tutulması gereken özelliklerden birisi, PICA'nın vertebral arterden ayrıldığı yerin olguların %10'unda ekstradural mesafede olabileceğidir. Ekstradural orijinli posterior inferior serebellar arterin zarar görmesinin katastrofla sonuçlanabileceği unutulmamalıdır (28).

Cerrahi Yaklaşımlar

Literatürde bildirilmiş olan yaklaşımlardan hiçbiri JFM'lerin intrakranial, intraosseöz ve servikal parçalarının tümüne birden ulaşılmasını sağlamaz; ancak tarif edilen bu yaklaşımların kombinasyonları kullanılarak gerekli durumlarda juguler foramen ve civarına tam olarak hakim olunabilir. Komune, yakın zamanda yayınladığı anatomik çalışmasında, günümüze kadar tarif edilen juguler foramen yaklaşımlarının anatomik bileşenlerine değinmiştir (Tablo IV) (16). Tanımlanan yaklaşımlar çok çeşitli olmakla birlikte, Rhoton'un bildirdiği üç temel yaklaşımda toplanır (3,28):

men ve civarına tam olarak hakim olunabilir. Komune, yakın zamanda yayınladığı anatomik çalışmasında, günümüze kadar tarif edilen juguler foramen yaklaşımlarının anatomik bileşenlerine değinmiştir (Tablo IV) (16). Tanımlanan yaklaşımlar çok çeşitli olmakla birlikte, Rhoton'un bildirdiği üç temel yaklaşımda toplanır (3,28):

Tablo IV: Literatürde Tariflenmiş Juguler Foramen Yaklaşımlarının Özeti

Yaklaşım	Yazar, yıl	Tümör tipi				Yaklaşımın bileşenleri					Gerek olduğunda				
		A	B	C	Ant.	Mast.	Boy.	JP	Dura	Kon.	FM	C1	VA	VII	EAM
Anterior															
ETTT	Dallan, 2010				+										
Lateral															
Gardner yaklaşımı	Gardner 1977	+	+	+		IL	+	+	-	-	-	-	-	+	+
Type A infratemporal fossa yaklaşımı	Fisch, 1977	+	+	+	+	IL	+	-	+/-	-	-	-	-	+	+
Infralabyrintin	Kaye, 1984	+	+	+		IL	+	-	-	-	-	-	-	+	+
Infralabyrintin	Lambert, 1985	+	+	+		IL	+	-	-	-	-	-	-	+	+
Preauriküler subtemporal/ infratemporal fossa*	Sekhar, 1987				+		+	-	-	-	-	-	-	-	-
Postauriküler transtemporal	Tedeschi, 1994	+	+	+	+	IL	+	+	Pre/RS/Si	-	-	-	-	+	+
Servikal transmastoid	Samii, 1995	+	+	+		IL	+	+	Pre	post	-	-	-	-	-
Jukstakondiler	George, 1995	+	+	+		L	+	+	+/- Si	1/3 post	-	+	+	+/-	-
Fallopian köprüsü tekniği (FKT)	Pensak, 1997				+	IL	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FKT ile beraber transjuguler kraniotomi	Oghalai, 2004	+	+	+		IL	+	?	Si	-	-	-	-	-	-
Transkondiler suprajuguler	Kadri, 2004	+	+	+		IL	+	Post	Pre	1/2-2/3 post	+	-	-	-	-
Presigmoid suprabulbar infralabyrintin	Cinibulak 2013	+	+			IL	-	-	Pre	-	-	-	-	-	-
Posterior															
Retrosigmoid lateral suboksipital	Krause, 1903	+				-	-	-	RS	-	-	-	-	-	-
Uzak lateral	Heros, 1986	+				-	-	-	RS	-	+	-	-	-	-
Ekstrem lateral	Sen, 1990	+	+	+		IL	+	+	RS	1/2 post	+	-	-	-	-
JF açılarak suboksipital yaklaşım	Sasaki, 1991	+	+			-	-	+	RS	post	+	-	-	-	-
Parakondiler	Wen, 1997	+	+			L	?	+	RS	-	+	+/-	+/-	-	-
Posterior transjuguler ve transservikal	Nakamizo, 2013	+	+	+		L	+	+	Si	1/3 post	+	+	-	-	-

ETTT, endoskopik transnazal/transmaksiller transpterigoid; **+**, tümör türünü ya da yaklaşımın anatomik bileşenini ifade eder; **Ant**, anterior; **Mast.** mastoidektomi; **Boy.** boyun diseksiyonu; **JP**, juguler çıkıntı eksizyonu; **Dura**, duratomi; **Kon.**, oksipital kondil eksizyonu; **FM**, foramen magnumun açılması; **C1**, atlasın transvers çıkıntısının eksizyonu; **VA**, vertebral arterin transpozisyonu; **VII**, fasial sinir transpozisyonu; **EAM**, eksternal akustik meatusun rezeksiyonu; **IL**, infralabyrintin; **L**, sınırlı; **Pre**, presigmoid; **RS**, retrosigmoid; **Si**, sigmoid sinüs rezeksiyonu; **post**, posterior; **?**, belirtilmemiş. ^aSedney'in serisinde radikal cerrahi yapılan hasta grubu. ^bSedney'in serisinde konzervatif cerrahi yapılan hasta grubu. Tablo Komune'den (16) alınmıştır. * Rhoton (28) preauriküler subtemporal/infratemporal yaklaşımı daha evvel anterior grupta sınıflandırmıştır.

- anterior grup (preauriküler subtemporal/infratemporal),
- lateral grup (postauriküler transtemporal - infralabirintin, translabirintin ve transkohlear)
- posterior grup (retrosigmoid ve onun uzak lateral ve transkondiler varyantları).

Preauriküler subtemporal/infratemporal yaklaşım

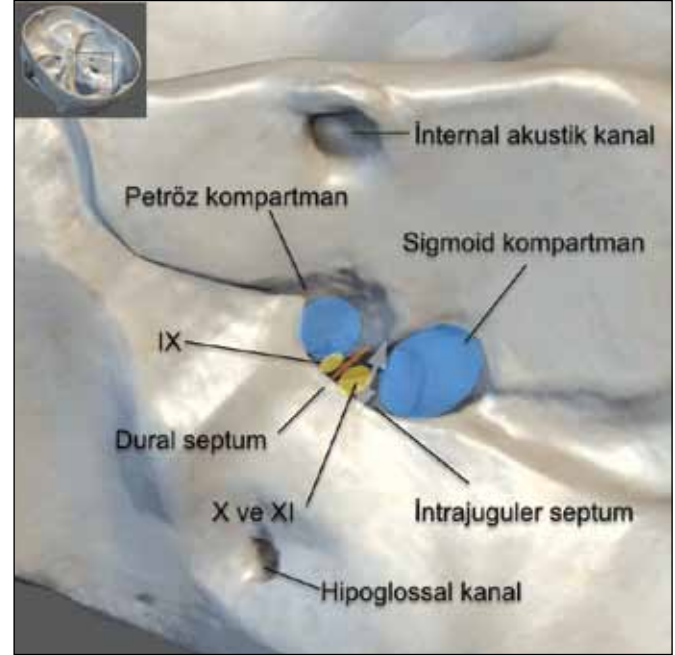
Esas olarak internal karotid arterin petröz kısmı, üstaki borusu ve petröz kemiğin kansellöz kısmı boyunca uzanan tümörler için kullanılır (2). Bu yaklaşımla, timpanik kemik yoluyla juguler foramenin anterioruna hakim olmak mümkündür (33). Kulağın önünden geçen ve boyun diseksiyonuna izin verecek şekilde aşağı doğru uzatılmış bir hemikoronel skalp insizyonu kullanılır (Şekil 9). Zigomatik ark eksize edilebilir ya da temporal adale ile beraber devrilebilir. Bu aşamada fasial sinirin frontal dalına zarar vermemeye özen gösterilmelidir. Frontotemporal kemik flebi kaldırılır. Kemik flebe superior ve lateral orbital rim de eklenebilir. Temporomandibular eklem kapsülü açılıp eklem disloke edilir. Glenoid fossanın medialinde kalan orta fossa durası karotid kanal açılana kadar eleve edilir. Karotid kanalın önünde seyreden üstaki tüpü ve tensor timpani kası bu prosedür sırasında feda edilir. Stiloid çıkıntı kafa tabanına tutunduğu yerden eksize edilir. Internal karotid arter öne doğru devrildiğinde juguler foramenin ön kısmı ve klivusa ulaşılmış olur. Orta ve üst klivusa ulaşılması bu yaklaşımın avantajı olsa da işitme kaybı, fasiyel parezi, yüzde uyuşma ve temporomandibüler eklem maloklüzyonu riski mevcuttur.

Postauriküler transtemporal yaklaşım

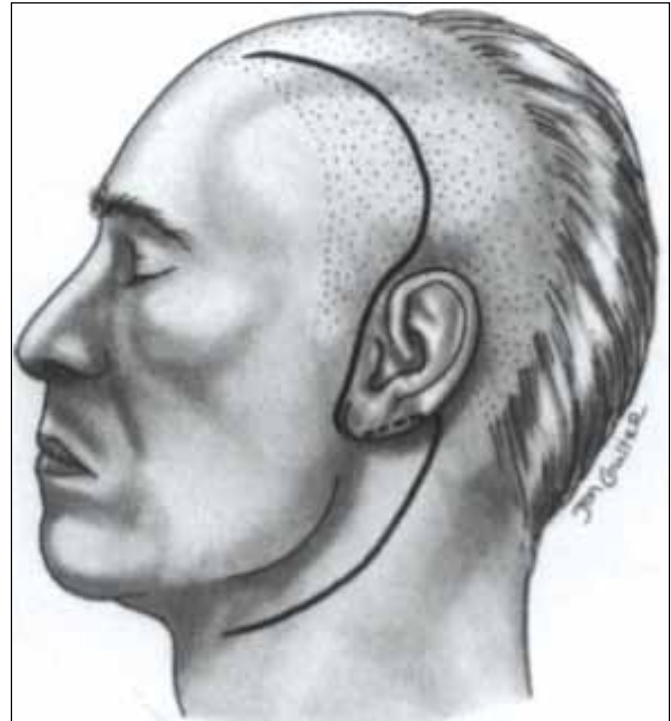
Bu yaklaşım, juguler foramene hem lateral hem de inferiordan erişim imkanı verir. Mastoid ve petröz kemik yoluyla juguler foramene lateralden yaklaşılabılırken, boyunda yapılan insizyon ve diseksiyon ile foramene inferiordan erişmek mümkündür. Fisch'in tanımladığı Tip A infratemporal fossa yaklaşımı bu yaklaşımların prototipi niteliğindedir; ancak Fisch'in tanımlamasında juguler çıkıntı eksize edilmez (7). Gardner'in esasen glomus tümörleri için tanımladığı yaklaşım (9) bir bakıma postauriküler transtemporal yaklaşımın varyantıdır. Bu yaklaşımda kulak kepçesinin gerisinden yapılacak bir insizyon ile mastoid kemik ortaya konulur (Şekil 10) ve boyun diseksiyonu yapılır. Lezyon anteriora yayılım göstermiyorsa dış kulak yolu korunur. Boyun diseksiyonu ile boyundaki ana damarlar ve sinirler - internal karotid, eksternal karotidin dalları, internal juguler ven ve alt kranial sinirler ortaya konulur. Juguler bulbusa ulaşmak için mastoid kemiğin infralabirintin parçası drillenir. Stilomastoid foramenin ve fasial sinirin mastoid segmentinin arkasında kalınacak şekilde bir mastoidektomi yapıp petröz kemiğin juguler çıkıntısı alındığında juguler foramenin posterior ve posterolateral kısmına ulaşılmış olunur.

Juguler foramenin lateral kısmının tamamen ortaya konulabilmesi için engel oluşturan fasial sinirin serbestleştirilip öne transpoze edilmesi, stiloid çıkıntısının alınması ve rektus kapitis lateralis kasının insersiyosu olan juguler çıkıntıdan ayrılması, foramene lateralden yaklaşımı sağlar. Patolojinin öne doğru uzanması durumunda dış kulak yolu ve orta kulak sakrifiye edilebilir; ancak stapes kemiğinin bazal parçası, dolayısı ile oval pencere korunursa, labirint açılmayacağı için sensörinöral

işitme de korunmuş olur. Bu yaklaşımın ana avantajları boyundaki ana damarlar ve sinirlerin kontrol altına alınmış olmasıdır. Subokspital kraniotomi eklenerek presigmoid/retrosigmoid yaklaşım ile kombine edildiğinde geniş bir cerrahi alan sağlanabilir ve tümörün intrakranial uzantısına da ulaşılabilir (3). Yine bu yaklaşımla fasiyel parezi, işitme kaybı, BOS fistülü ve menenjit gelişme riski mevcuttur.



Şekil 8: Juguler foramen kompartmanları.



Şekil 9: Preauriküler subtemporal insizyon (33).

Retrosigmoid yaklaşım

Retrosigmoid yaklaşım intradural olarak yerleşen tümörlerde endikedir. Bu yaklaşım juguler foramenin intrakranial orifisine ulaşılmasını sağlar. Lateral suboksipital kraniomi yapıldığında, sigmoid sinüsün posteriorunda kalan dura ortaya konulmuş olur. Dura açıldıktan sonra serebellumun nazikçe temporal kemikten uzaklaştırılacak şekilde ekartmanı ile serebellopontin köşedeki sisternlere ulaşılır. Bu sayede juguler foramene giren sinirlere hakim olunabilir. Bu yaklaşımın en önemli avantajları, teknik olarak basit olması, uzak lateral yaklaşımla kombine edildiğinde foramen magnum ve klivusa erişilmesine imkan vermesidir; ancak juguler foramene ulaşım sağladığı koridor dardır (2, 28).

Uzak lateral yaklaşım

Bu yaklaşım esasen retrosigmoid yaklaşımın genişletilmiş bir modifikasyonudur (12). Özellikle tümör foramen magnum seviyesinden aşağı iniyorsa ya da alt beyin sapının önüne ya da yanına doğru uzanıyorsa bu yaklaşım seçilebilir (Şekil 11). Lateral suboksipital kraniotomi yapıldıktan sonra oksipital kondilin kısmi eksizyonu ve atlasın posterior arkının alınması ile beyin sapı ve juguler foramene hakim olunur (12). Lezyonun konumuna göre ekstradural olarak juguler tüberkülün drillendiği, kondilin korunarak üzerindeki kemik kısmın alındığı varyasyonları vardır. Dura açıldıktan sonra serebellum ekarte edilerek lezyonun intrakranial kısmına ulaşılabilir. Juguler tüberkülün drillenmesi, ön tarafa uzanan leyonlara ulaşırken beyin sapı ekartmanına olan ihtiyacı azaltmada oldukça yararlıdır (34, 39). Alt beyin sapına mükemmel hakimiyet kazandırması en önemli avantajdır ancak, oksipital kondilin aşırı derecede drillenmesi kranioservikal instabiliteye yol açabilir. BOS fistülü gelişme olasılığı ve kranial sinir hasarı riski akılda tutulmalıdır (Şekil 12A-F).

JFS'de radyocerrahi

JFS'de radyocerrahi ile olumlu sonuçlar bildiren yayınlar mevcuttur (6, 11, 24). Yanısıra, Nowak kendi serilerinde gliom nedeni ile radyoterapi almış bir hastada 19 yıl sonra schwannoma geliştiğini bildirmiştir (23). Benzer bir rapor, selim bir kulak rahatsızlığı nedeniyle aldığı radyasyon sonrası 20. yılda de novo juguler foramen schwannoma ve habis parotid bezi tümörü geliştiğini bildirmektedir (35). Radyoterapiye bağlı yeni k.s. defisitleri gelişebileceği de akılda tutulmalıdır. Wan, subtotal rezeksiyon yapılan bir hastada RT sonrası yeni VII palsi geliştiğini bildirmiştir (38). Literatürün geneline bakıldığında juguler foramen schwannomalarında birincil tedavi yaklaşımı olarak radyocerrahinin yeri şüphelidir (21). Radyocerrahinin, venöz anatomisinin cerrahi riski artırdığı olgularda, yaşlı ya da daha önceden subtotal cerrahi geçiren ve rezidü tümör kalan olgularda nüksü önlemeye yardımcı bir yöntem olarak kullanılması önerilmektedir (5, 13, 29).

■ TARTIŞMA

Juguler foramen schwannomaları tüm intrakranial schwannomaların %2,9 kadarından sorumlu olan nadir tümörlerdir (30). Köken aldıkları sinir nadiren XI. kranial sinir ve servikal sempatik zincir, sıklıkla da IX ve X. kranial sinirlerdir. Bunun

nedeni muhtemelen IX. ve X. kranial sinirlerin juguler foramen içine yerleşmiş olan ganglionlarıdır. Ganglionlardaki schwann hücrelerinin proliferasyon göstermeye yatkınlığı bu savı desteklemektedir (17).

JFS'ler komşu nörovasküler yapılara bası yaparak belirti ve bulgu verir. En sık; işitme kaybı ve alt kranial sinir tutulumları görülür. Diğer kranial sinir tutulumları ve serebellar bulgular seyreklerdir (32). Kaye-Pellet Tip A tümörler, intrakranial yerleşimlerinden dolayı daha çok vestibüler schwannomaları taklit eder(15). Zaman zaman juguler foramen schwannomaları çok büyüyüp intrakranial basınç artışına yol açıncaya kadar sessiz de kalabilir(23).

JFS selim histolojik karakterde olduğundan cerrahide hedef total eksizyondur. Bu amaca ulaşmada en önemli faktörlerden birisi seçilecek cerrahi yaklaşımdır, bunu belirleyen de tümörün büyüme kapasitesidir. Tümörün büyüme kapasitesi ise, köken aldığı sinirden daha çok, sinirin hangi kısmından köken aldığı ile ilgilidir (30).

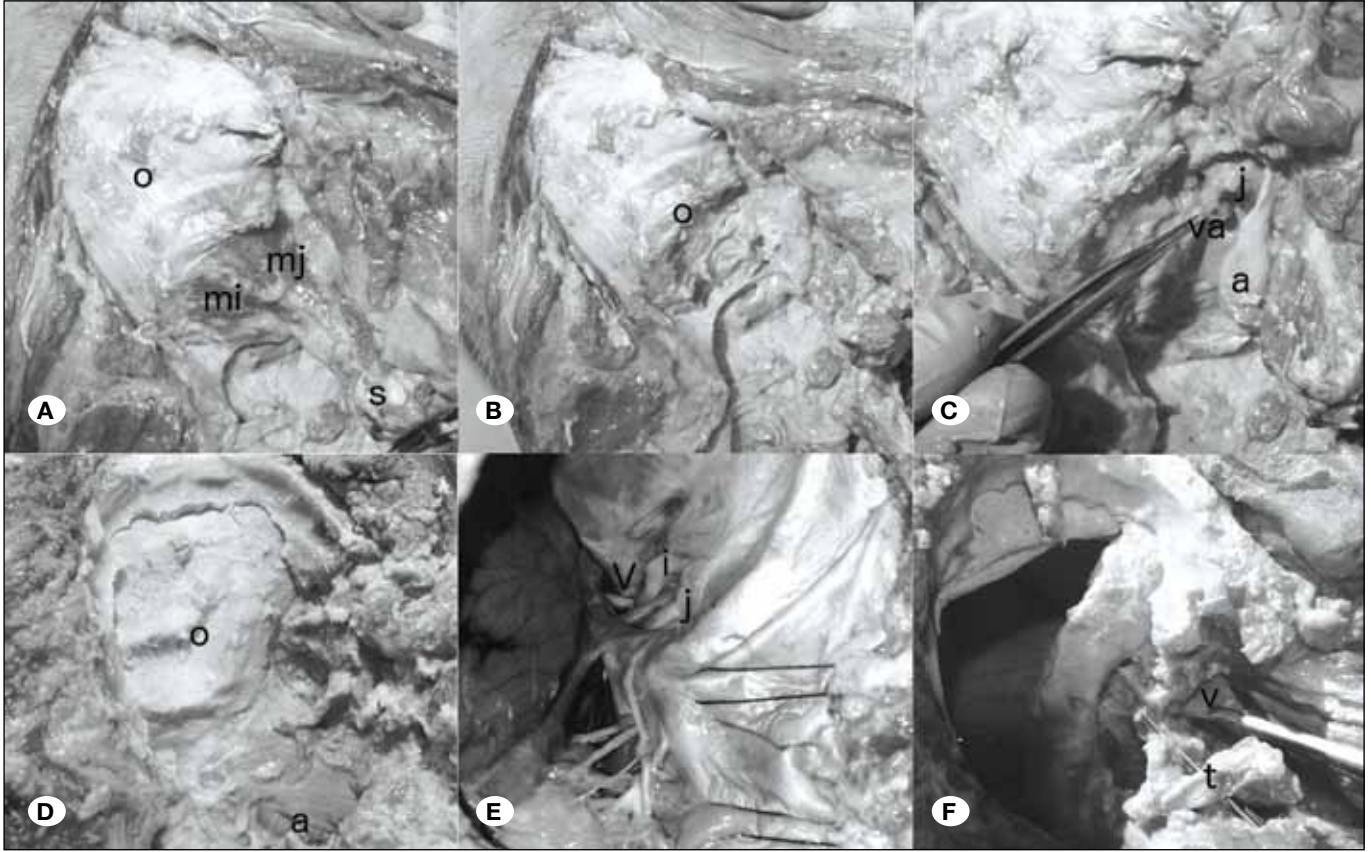
Seçilecek cerrahi yaklaşımın etkinliği için üç parametre göz önünde tutulmalıdır: o yaklaşımla ulaşılacak rezeksiyon miktarı, kranial sinir hasarı riski ve yaklaşıma bağlı morbidite riskleri.



Şekil 10: Postauriküler transtemporal insizyonu (38).



Şekil 11: Uzak lateral yaklaşım insizyonu.



Şekil 12: Uzak lateral yaklaşımda diseksiyon aşamaları. **A)** M. splenius capitis ve m. semispinalis capitis ciltle beraber devrildiğinde, m. rectus capitis posterior minor (mi) ve m. rectus capitis posterior major (mj) görülmektedir; o, oksipital kemik; s, aksisin spinöz çıkıntısı. **B)** M. rectus capitis posterior minor ve m. rectus capitis posterior major eksize edilmiştir; o, oksipital kemik. **C)** Atlasın (a) posterior arkusunun sağ kısmı yumuşak dokulardan temizlenmiştir. M. obliquus capitis inferior, m. obliquus capitis superior ve m. rectus capitis posterior major arasında kalan subokspital üçgende vertebral arter (va) ve atlantoaksiyel eklem (j) görülmektedir. **D)** Lateral subokspital kraniotomi yapıldıktan ve atlasın posterior arki alındıktan sonra, posterior fossa ve spinal kord durası bir bütün olarak görülmektedir; o, dura; a, atlas. **E)** Dura açıldığında trigeminal sinir (v), internal akustik kanal (i) ve juguler foramen (j) görülmektedir. **F)** Diseksiyon laterale doğru ilerletilip atlasın transvers çıkıntısından (t) orijin alan m. rectus lateralis eksize edilmiştir. Juguler foramen çıkışında internal juguler ven (v) görülmektedir.

Cerrahi yaklaşımlar

Temporal kemiğin skuamöz parçası dışında kalan kısmı kabaca düzensiz bir piramit şeklindedir. Bu piramidin tabanını mastoid parça oluşturur. Bu anatomik yapı göz önüne alındığında juguler foramen yaklaşımlarını üç ana grupta toplamak mümkündür: 1) Mastoid kemik yoluyla - lateral grup, 2) posterior kranial fossa yoluyla, posterior grup, 3) timpanik kemik yoluyla - anterior grup (28). Bu ana grupların yanı sıra bu yaklaşımlarda öne çıkan anatomik ayrıntılar cerrahi yöntemin esasını oluşturur. Mastoidektominin sınırı ve miktarı (infralabirintin, translabirintin, transkohlear), boyun diseksiyonu yapılıp yapılmaması, juguler çıkıntının drillenmesi, duratomi, kondilektomi miktarı, foramen magnumun açılması, C1 transvers çıkıntısının alınması, vertebral arterin translokasyonu ve eksternal akustik meatusun rezeksiyonu yaklaşımlar arasındaki farkı belirler (16).

Komplikasyonlar

JFS cerrahisinde sıklıkla bildirilen komplikasyonlar BOS fistülü, yeni KS etkilenimi ya da daha önceden var olan KS defisitinin ilerlemesidir. Alt kranial sinir tutulumuna bağlı aspirasyon pnömonisi de ciddi bir komplikasyon olarak bildirilmiştir. Ameliyat öncesi dönemde yavaş yavaş gelişen alt kranial sinir tutulumuna hasta adapte olabilirken, ameliyat sonrası akut kayıplarda bu olanaksızdır (13). Bu nedenle ameliyat sonrası eklenen alt kranial sinir hasarları hayatı tehdit edebilir. Bunun için; geçici trakeotomi, vokal kord enjeksiyonları, nazogastrik tüp yerleştirme gibi önlemler alınabilir. Eğer bu durumun uzun süre devam etmesi bekleniyorsa, perkütan endoskopik gastrotomi ya da jejunostomi gerekebilir (4). Nörovasküler yapıların korunmasının asıl hedef olduğu konservatif cerrahinin, radikal cerrahi ile karşılaştırıldığı literatürdeki en geniş JFS serisinde Sedney, preoperatif KS defisitlerinin düzelmediğini göstermiştir. Ancak nörovasküler yapıları korumaya yönelik cerrahi yaklaşım sonucunda, IX ve X. kranial sinirlerde kalıcı

defisiti anlamlı derecede azalmıştır (32). Kadri ve Al-Mefty sadece Kaye-Pellet tip D tümörlerden oluşan serilerinde postoperatif dönemde yeni k.s. defisiti gelişmediğini bildirmiş, hatta hastaların üçte birinde de preoperatif k.s. defisitlerinin düzeldiğini göstermişlerdir (13). Benzer şekilde Chibbaro'nun 16 olguluk serisinde tüm hastaların preoperatif k.s. defisitlerinin postoperatif dönemde azaldığı bildirilmiştir (5). Onaltı JFS olgusundan oluşan seride, Samii hastaların %38'inde geçici k.s. morbiditesi bildirmiştir. Bu seride, olguların geri kalanında k.s. tutulumu sabit kalmıştır (31). Eski olgu serilerinde cerrahi mortalite oranı %16 kadar yüksek bildirilmişse de (26) modern serilerde cerrahi teknikteki gelişmeler mortaliteyi oldukça azaltmıştır. Tablo V'te verilen toplam 340 hasta içinde tek mortalite Suri'nin 23 hastalık serisinde bildirilmiştir (36). Juguler foramen tümörlerinde cerrahi sonrası BOS fistülü gelişmesi de ciddi bir problemdir. Literatürde %6-25 arasında değişen oranlarda BOS fistülü bildirilmiştir. Ramina, temporal kasın rotasyon flebi olarak uygulanması ile BOS fistülü oranını %4,3'e kadar azaltmayı başarmıştır (27).

Tümör eksizyonunda başarı kuşkusuz, tümörün yerleşim ve yayılımına uygun cerrahi yaklaşım seçimine bağlıdır. Kaye-Pellet tip A tümörlerde retsosigmoid yaklaşım kullanılabilir (36). Kemik kanala uzanım gösteren tümörlerde mastoidektomi yapılması cerrahi sahayı genişletir (4). Tip B, C ve D tümörlerde, servikal yaklaşımın mastoidektomi ile kombine edilmesi yeterli görüş açısı kazandırmaktadır. Ameliyat öncesi anjiyografilerde juguler bulbusta dolun defekti sıklıkla görülen bir bulgu olsa da bu tümörler sigmoid sinüs ve juguler bulbusu invaze etmek yerine komprese etmektedirler. Bu yüzden, Samii venöz yapıların bağlanmamasını, cerrahi sonrası kitle etkisinin ortadan kalkmasıyla venöz doluşun geri döneceği görüşünü savunmaktadır (30). Cerrahide yine önemli noktalardan birisi işitmenin sakrifiye edilip edilmemesi konusudur. Bu tümörler zaman zaman zaman işitmeyi etkileyerek bulgu vermektedirler; ancak tümör eksizyonunun ardından işitmenin geri döndüğünü bildiren olgular göz önünde bulundurulmalı ve işitmenin sakrifiye edileceği yaklaşımlardan kaçınılmalıdır (13, 22, 41).

Tablo V: Literatürdeki Büyük Serilerin Derlemesi ve Sonuçları

Yazar	Yıl	N	E/K	Yaş	TS	GT	R/P	Mrt.	Komplikasyon
Kaye	1984	13	5/8	43 (20-58)	-	13 (100)	0	0	Vokal kord paralizisi (5), kalıcı fasiyel parezi (1), BOS fistülü (1)
Samii	1995	16	11/5	43 (20-71)	22	16 (100)	0	0	BOS fistülü (1), mastodit (2)
Kadri	2004	6	3/3	31,6 (23-42)	32	6 (100)	0	0	Aspirasyon pnömonisi(1)
Ramina	2005	18	0	-	-	18 (100)	0	0	-
Sanna	2006	22	12/10	43 (26-67)	-	21 (96)	0	0	Yeni kranial sinir defisiti (11), BOS fistülü (3), bakteriyel menejit (1), vokal kord paralizisi (1)
Bulsara	2008	53	12/41	52 (14-74)	100	48 (91)	3 (5.7)	0	BOS fistülü (3)
Chibbaro	2009	16	3/13	41 (16-71)	79	13 (81)	0	0	BOS fistülü (1), aspirasyon pnömonisi (1)
Fukuda	2009	15	9/6	46,1 (18-67)	84	10 (67)	8 (53)	0	-
Sutiono	2011	25	14/11	46,9 (17-60)	109	12 (48)	9 (36)	0	Yeni kranial sinir defisiti (6), varolan KS defisitinin kötüleşmesi (4), aspirasyon pnömonisi (1)
Wan	2012	8	4/4	46 (31-58)	38	7 (88)	0	0	Varolan KS defisitinin kötüleşmesi (3), aspirasyon pnömonisi (1), BOS fistülü (2)
Sedney ^a	2013	53	12/41	52	-	48 (90)	3 (7)	0	BOS fistülü (3), kalıcı KS defisiti(33)
Sedney ^b	2013	28	13/15	45	-	6 (24)	3 (13)	0	Postop hematoma (2), kalıcı KS defisiti(7)
Guinto	2014	18	-	-	-	13 (72)	-	0	-
Nowak	2014	10	6/4	38,5 (25-54)	28	10 (100)	1 (10)	0	Yeni kranial sinir defisiti (2)
Suri	2014	23	-	-	32	18 (78)	0	1	Yeni kranial sinir defisiti (3), aspirasyon pnömonisi (3),
Samii	2015	16	9/7	-	24.8	16 (100)	0	0	BOS fistülü (2)

N, serideki olgu sayısı; **E/K**, serideki erkek ve kadın hasta sayıları; **TS**, ay olarak takip süresi; **GT**, gross total eksizyon yapılan olguların sayıları; **R/P**, rekürrens ve progresyon sayıları; **Mrt.**, mortalite sayıları. Yaş sütununda parantez içindeki sayılar, yaş aralıklarını ifade eder. GT ve R/P sütunlarında parantez içindeki sayılar, olgu sayısına karşılık gelen yüzdeleri ifade eder. Komplikasyon sütununda parantez içindeki sayılar olgu sayılarını ifade eder.

JFS cerrahi tedavisinde yöntem tartışmalıdır ve belli algoritmalar yoktur. Sedney, nörovasküler yapıları korumayı amaçlayan daha konservatif yaklaşımla, total eksizyonu amaçlayan radikal cerrahiye karşılaştıran çalışmada, totale yakın cerrahi eksizyon tekniği (konservatif yaklaşım) ile, tümör nüks oranlarında ciddi bir artış olmaksızın morbiditeyi anlamlı derecede azaltmıştır. Gross total cerrahiye kıyasla, bu yöntemle rekürrens oranlarının artma eğilimi söz konusu olsa da ek tedavi yöntemleri ile bunun önüne geçilebileceği öne sürülmüştür. Pars nervosanın korunup IX-X k.s. fonksiyonları bozulmadığında, konservatif yaklaşımın hastanın hayat kalitesine olumlu etkileri vurgulanmıştır (32).

■ SONUÇ

- JFS, bölgenin anatomisi nedeniyle cerrahi yaklaşımları zorlayıcı tümörlerdir; doğru tanı ve uygun cerrahi yaklaşımla, radikal tedavi mümkündür. Ancak, radikal cerrahi tedavide ek k.s. defisitleri ve BOS fistülü gibi morbiditeler görülebilir.
- Nörovasküler yapıların korunduğu subtotal cerrahiler, morbidite riskini azaltıp, hastanın yaşam kalitesini arttırabilir.
- Cerrahinin riskli olduğu durumlarda, önceden ameliyat edilmiş olguların nükslerinde ya da subtotal cerrahi tedavi sonrası rezidünün kontrol altında alınmasında; radyoterapi uygulaması önerilebilir.

■ KAYNAKLAR

1. Arnautovic KI, Al-Mefty O: Primary meningiomas of the jugular fossa. *J Neurosurg* 97:12-20, 2002
2. Bruneau M, George B: Foramen magnum meningiomas: Detailed surgical approaches and technical aspects at Lariboisiere Hospital and review of the literature. *Neurosurg Rev* 31:19-33 2008
3. Bruneau M, George B: The juxtacondylar approach to the jugular foramen. *Neurosurgery* 62:75-78; discussion 80-81, 2008
4. Bulsara KR, Sameshima T, Friedman AH, Fukushima T: Microsurgical management of 53 jugular foramen schwannomas: Lessons learned incorporated into a modified grading system. *J Neurosurg* 109:794-803, 2008
5. Chibbaro S, Mirone G, Makiese O, Bresson D, George B: Dumbbell-shaped jugular foramen schwannomas: Surgical management, outcome and complications on a series of 16 patients. *Neurosurg Rev* 32:151-159,2009
6. Elsharkawy M, Xu Z, Schlesinger D, Sheehan JP: Gamma knife surgery for nonvestibular schwannomas: Radiological and clinical outcomes. *J Neurosurg* 116:66-72, 2012
7. Fisch U, Pillsbury HC: Infratemporal fossa approach to lesions in the temporal bone and base of the skull. *Arch Otolaryngol* 105:99-107, 1979
8. Franklin DJ, Moore GF, Fisch U: Jugular foramen peripheral nerve sheath tumors. *Laryngoscope* 99:1081-1087, 1989
9. Gardner G, Cocke EW Jr, Robertson JT, Trumbull ML, Palmer RE: Combined approach surgery for removal of glomus jugulare tumors. *Laryngoscope* 87:665-88, 1977
10. Guinto G, Kageyama M, Trujillo-Luarca VH, Abdo M, Ruiz-Tham A, Romero-Rangel A: Nonglomic tumors of the jugular foramen: Differential diagnosis and prognostic implications. *World Neurosurg* 82:1283-1290, 2014
11. Hasegawa T: Stereotactic radiosurgery for nonvestibular schwannomas. *Neurosurg Clin N Am* 24:531-542, 2013
12. Heros RC: Lateral suboccipital approach for vertebral and vertebrobasilar artery lesions. *J Neurosurg* 64:559-562, 1986
13. Kadri PA, Al-Mefty O: Surgical treatment of dumbbell-shaped jugular foramen schwannomas. *Neurosurg Focus* 17:E9, 2004
14. Katz AD, Passy V, Kaplan L: Neurogenous neoplasms of major nerves of face and neck. *Arch Surg* 103:51-56, 1971
15. Kaye AH, Hahn JF, Kinney SE, Hardy RW Jr, Bay JW: Jugular foramen schwannomas. *J Neurosurg* 60:1045-1053, 1984
16. Komune N, Matsushima K, Matsushima T, Komune S, Rhoton AL Jr: Surgical approaches to jugular foramen schwannomas: An anatomic study. *Head Neck* 2015 (Epub ahead of print)
17. Linthicum FH Jr, Saleh ES, Hitzelberger WE, Brackmann DE, Hung G: Growth of postoperative remnants of unilateral vestibular nerve schwannoma: Role of the vestibular ganglion. *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec* 64:138-142, 2002
18. Matsushima T, Hasuo K, Yasumori K, Yoshida K, Hirakata R, Fukui M, et al: Magnetic resonance imaging of jugular foramen neurinomas. *Acta Neurochir* 96:83-87, 1989
19. Megerian CA, McKenna MJ, Nadol JB Jr: Non-paraganglioma jugular foramen lesions masquerading as glomus jugulare tumors. *Am J Otol* 16:94-98, 1995
20. Muller-Forell W, Dei-Anang K, Perneczky A, Mann W: Neurinoma of the jugular foramen. *Neuroradiology* 32:244-246, 1990
21. Muthukumar N, Kondziolka D, Lunsford LD, Flickinger JC: Stereotactic radiosurgery for jugular foramen schwannomas. *Surg Neurol* 52:172-179, 1999
22. Neely JG: Reversible compression neuropathy of the eighth cranial nerve from a large jugular foramen schwannoma. *Arch Otolaryngol* 105:555-560, 1979
23. Nowak A, Dziedzic T, Czernicki T, Kunert P, Marchel A: Surgical treatment of jugular foramen meningiomas. *Neurol Neurochir Pol* 48:391-396, 2014
24. Peker S, Sengoz M, Kilic T, Pamir MN: Gamma knife radiosurgery for jugular foramen schwannomas. *Neurosurg Rev* 35:549-553, 2012
25. Pellet W, Cannoni M, Pech A: The widened transcochlear approach to jugular foramen tumors. *J Neurosurg* 69:887-894, 1988
26. Pluchino F, Crivelli G, Vaghi MA: Intracranial neurinomas of the nerves of the jugular foramen. Report of 12 personal cases. *Acta Neurochir* 31:201-221, 1975
27. Ramina R, Maniglia JJ, Paschoal JR, Fernandes YB, Neto MC, Honorato DC: Reconstruction of the cranial base in surgery for jugular foramen tumors. *Neurosurgery* 56:337-343, 2005
28. Rhoton AL Jr: Jugular foramen. *Neurosurgery* 47:S267-285, 2000
29. Safavi-Abbasi S, Bambakidis NC, Zabramski JM, Workman R, Verma K, Senoglu M, et al: Nonvestibular schwannomas: An evaluation of functional outcome after radiosurgical and microsurgical management. *Acta Neurochir* 152:35-46, 2010
30. Samii M, Alimohamadi M, Gerganov V: Surgical treatment of jugular foramen schwannoma: Surgical treatment based on a new classification. *Neurosurgery* 77:424-432, 2015
31. Samii M, Babu RP, Tatagiba M, Sepehrnia A: Surgical treatment of jugular foramen schwannomas. *J Neurosurg* 82:924-932, 1995
32. Sedney CL, Nonaka Y, Bulsara KR, Fukushima T: Microsurgical management of jugular foramen schwannomas. *Neurosurgery* 72:42-46, 2013

33. Sekhar LN, Schramm VL Jr, Jones NF: Subtemporal-preauricular infratemporal fossa approach to large lateral and posterior cranial base neoplasms. *J Neurosurg* 67:488-499, 1987
34. Sen CN, Sekhar LN: An extreme lateral approach to intradural lesions of the cervical spine and foramen magnum. *Neurosurgery* 27:197-204, 1990
35. Sogg RL, Nikoskelainen E: Parotid carcinoma and posterior fossa schwannoma following irradiation. Report of a patient treated in infancy for benign ear disease. *JAMA* 237:2098-100, 1977
36. Suri A, Bansal S, Singh M, Mahapatra AK, Sharma BS: Jugular foramen schwannomas: A single institution patient series. *J Clin Neurosci* 21:73-77, 2014
37. Tan LC, Bordi L, Symon L, Cheesman AD: Jugular foramen neuromas: A review of 14 cases. *Surg Neurol* 34:205-211, 1990
38. Wan JH, Wu YH, Li ZJ, Li XJ, Qian HP, Meng XL, et al: Triple dumbbell-shaped jugular foramen schwannomas. *J Craniomaxillofac Surg* 40:354-361, 2012
39. Wen HT, Rhoton AL Jr, Katsuta T, de Oliveira E: Microsurgical anatomy of the transcondylar, supracondylar, and paracondylar extensions of the far-lateral approach. *J Neurosurg* 87:555-585, 1997
40. Wilson MA, Hillman TA, Wiggins RH, Shelton C: Jugular foramen schwannomas: Diagnosis, management, and outcomes. *Laryngoscope* 115:1486-1492, 2005
41. Yamakami I, Nakamura T, Ono J, Yamaura A: Recovery of hearing after removal of a large jugular foramen schwannoma: Report of two cases. *Surg Neurol* 51:60-65, 1999