



Derleme

Glossofarengal ve Genikülat Nevraljide Cerrahi Tedavi

Surgical Treatment of Glossopharyngeal and Genuiculate Neuralgia

Ali AKAY, Sertaç İŞLEKEL

Kent Hastanesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Bölümü, İzmir, Türkiye

Yazışma adresi: Ali AKAY ✉ dr.aliakay@gmail.com

ÖZ

Glossofarengal ve genikülat nevralkji, fasial ağrı sendromları içinde nadir görülürler. Bu fasial sendromlarının tanısı tamamen klinik olarak konulmaktadır. Diğer nevralkjilerde olduğu gibi medikal tedavi öncelikli tedavi yöntemidir. Medikal tedaviye dirençli ve ilaç intoleransı gelişen olgularda, cerrahi yaklaşımlar uygulanabilir. Glossofarengal nevralkji için mikrovasküler dekompresyon ve gamma-knife radyocerrahi yöntemleri güncel yaklaşımlardır. Glossofarengal nevralkjide vasküler kompresyondan en sık sorumlu olan arterler posterior inferior serebellar arter ve vertebral arterlerdir. Genikülat nevralkjide ise vasküler kompresyondan sorumlu arterler anterior inferior serebellar arter ve posterior inferior serebellar arterlerdir. Genikülat nevralkji için de nervus intermediusun kesilmesi ve eşlik ettiği nevralkjik sendromun tipine göre 5. veya 9. kranial sinirin dekompresyonu önerilmektedir.

ANAHTAR SÖZCÜKLER: Cerrahi tedavi, Genikülat nevralkji, Glossofarengal nevralkji

ABSTRACT

Glossopharyngeal and geniculate neuralgia are rare in facial pain syndromes. The diagnosis of these facial syndromes is made clinically. As in other neuralgia, medical treatment is the primary treatment modality. Surgical approaches can be used in patients who are resistant to medical therapy and who have developed drug intolerance. Microvascular decompression and gamma knife radiosurgery methods are the current approaches for glossopharyngeal neuralgia. The arteries most frequently involved in the vascular compression in glossopharyngeal neuralgia are the posterior inferior cerebellar artery and vertebral artery. The arteries most frequently involved in the vascular compression in geniculate neuralgia are the anterior inferior cerebellar artery and the posterior inferior cerebellar artery. Section of the nervus intermedius for geniculate neuralgia, and decompression of the 5th or 9th cranial nerve based on the accompanying neuralgic syndrome are recommended for geniculate neuralgia.

KEYWORDS: Surgical treatment, Geniculate neuralgia, Glossopharyngeal neuralgia

■ GİRİŞ

Glossofarengal Nevralji

Glossofarengal nevralkji (GN) ilk olarak Weisenberg tarafından 1910 yılında tarif edilmiştir (46). Yıllık insidansı 0,2-0,7/100.000 arasında olan nadir bir fasial ağrı sendromudur (30,45). GN, dış kulak yolu, ipsilateral dilin ipsilateral tabanı, tonsiller veya çene açısının altındaki alan olarak

adlandırılan bölgede elektrik şoku benzeri ciddi paroksizmal ağrı atakları ile karakterizedir. Ağrı genellikle kulak bölgesinden başlar ve ipsilateral boğaz bölgesine yayılır ya da bunun tersi şekilde; esneme, yutma, konuşma ve öksürme ile tetiklenebilir. Vagal sinirin birlikte tutulmasına bağlı (Vago-glossofarengal nevralkji), hayatı tehdit eden senkop epizodları, hipotansiyon, bradikardi, hatta asistol gibi ciddi kardiyovasküler sorunlar eşlik edebilir (4,27). GN hastalarının çoğunda, altta yatan

neden bulunamadığında bu sendrom idiyopatik (klasik, primer) olarak adlandırılır. Daha küçük bir grupta ise 9. ve 10. kranial sinirlerin dağılımını etkileyen yapısal bir lezyonun varlığı mevcuttur, bu durumda sendrom semptomatik (sekonder) olarak adlandırılır. Vasküler kompresyon, GN'nin en sık sebebidir. İkincil nedenler arasında neoplazmalar, vasküler malformasyonlar, demiyelinizan hastalıklar (multipl skleroz), enfeksiyon, travma, Chiari malformasyonu, Eagle sendromu ve koroid pleksus basısı gibi nedenler sıralanabilir (40).

GN, tedavisinde ilk olarak 1920'de Sicard ve Rubineau tarafından glossofarengal sinirin ekstrakranial olarak kesme denemeleri ile ilk cerrahi girişim uygulanmıştır (38). Günümüzde ise GN tedavisi için birçok farmakolojik ve cerrahi tedavi yöntemi tarif edilerek uygulanmaktadır. Özellikle ilaç intoleransı veya direnci durumlarında cerrahi tedavi önerilmektedir (7,24).

Perkütan Cerrahi Yöntem

GN için ilk perkütan radyofrekans termokoagülasyon işlemi, 1974'te Lazorthes ve Verdie tarafından bildirilmiştir (14,19). O zamandan bu yana birçok yazar, petröz ganglionun ve juguler foramen içindeki sinirlerin radyofrekans koagülasyonu ile GN tedavi serilerini yayınlamışlardır (1,9,12,26,36,39,45). Bu prosedürün amacı, ağrı liflerini, 65-70°C arasında bir sıcaklıkta termokoagülasyon yöntemiyle bir elektrot vasıtasıyla seçici olarak yok etmektir. Giorgi ve Broggi tarafından tarif edildiği gibi, juguler foramenlerin kanülasyonu için giriş bölgesi, labial komissürün 3,5 cm lateraldeki noktadır. Elektrot, sagittal düzlemde 12° lateral ve 40° inferior, internal akustik meatus ve orbitanın alt sınırından geçen düzlem boyunda ilerletilir. Bu prosedür sırasında alınacak lateral floroskopik görüntüler, iğnenin ilerlemesini izlemek ve diğer kranial foramenlere girmekten kaçınmak için önemlidir. Elektrot ucu juguler foramenlere ulaştığında, foramenlerin "pars nervosa"nın doğru şekilde kanüle edildiğini kontrol etmek için düşük voltajlı stimülasyon yapılır. Stimülasyon esnasında 9. kranial sinirin dağılımında parestezi oluşur. İşlem sırasında sistemik kan basıncı ve kalp atış hızının sürekli izlenmesi, 10. kranial sinir tutulumu belirtileri (bradikardi veya hipotansiyon gibi) ortaya çıktığında termokoagülasyonu sonlandırmak için önemlidir. Bu yöntem GN ağrısını gidermede etkili olmasına rağmen, tonsil ve farenksde duyu kaybına yol açmaktadır. Etkilenen tarafta tedavi sonrasında gag refleksinde azalma veya kaybolma, ağız içi kuruluğu ve tat almama görülebilir. Kalıcı yutma bozukluğu istenmeyen önemli bir komplikasyondur. İşlem lokal anestezi ve sedasyon altında yapılmasına rağmen, stimülasyon sırasında hastanın uyanık olması nedeniyle, hasta için çok konforlu olmayan durumlar ortaya çıkabilir. GN tedavisinde BT kılavuzluğunda yapılan perkütan radyofrekans termokoagülasyon işleminin daha güvenli ve etkili olduğu, uzun dönem sonuçları ile bildirilmiştir (45). Buna rağmen yüksek yan etki ve değişken etkinlik oranları nedeniyle bu teknik yerini, cerrahi mikrovasküler dekompresyon (MVD) ve sonrasında da radyocerrahi prosedürlere bırakmıştır.

Mikrovasküler Dekompresyon

Açık cerrahi girişimlerde, cerrahlar 9.,10. kranial sinir lifleri ve çekirdeklerine odaklandılar. Sicard ve Rubineau'nun ilk glossofarengal sinir avulsiyonu deneyimlerinden sonra

birçok intrakranial ve ekstrakranial cerrahi prosedür tanımlandı. Bu teknikler, sinirlerin intra veya ekstrakranial olarak nörotomileri, açık trigeminal traktotomi ve nükleotomileridir (3,6,8,10,12,16,17,34,42,43). Tüm bu cerrahi yaklaşımlar, glossofarengal ve vagus sinirlerinin yollarında lezyon yaratmaya dayanmaktadır. Bu yöntemlerden özellikle vagal sinirin üst rootlarının rizotomisi ciddi yan etkiler (disfaji, disfoni, dizartiri, hipofoni gibi ve diğer alt kranial sinir bulguları) nedeniyle tercih edilmemektedir. Günümüzde ise mikrovasküler dekompresyon, GN tedavisinde düşük komplikasyon oranları ile en yaygın kullanılan cerrahi seçenektir (7,14,22,29,32).

GN hastalarında serebellopontin köşede 'arterial loop' tanımı ilk kez Lillie ve Craig tarafından 1936'da yapılmıştır (22). Fakat GN etiolojisinde vasküler kompresyonu tanımlayan ve MVD ameliyatını popülerize eden Jannetta'dır (13,18). Trigeminal nevralsi (TN) ve hemifasial spazm etiolojisinde 5. ve 6. kranial sinirlerin vasküler kompresyonu yaygın kabul görmesine rağmen, GN etiolojisinde nörovasküler temasın rolü hale tartışmalıdır (47).

Cerrahi Teknik

Supin veya park banch pozisyonunda, retrosigmoid yaklaşım tercih edilir. Asterionu merkezine alacak şekilde, sigmoid sinus medial ve transvers sinus inferior sınırları görülene dek kraniotomi genişletilir. Mikroskop altında dura inferior ve medial taraftan açılarak sinus duvarları korunur. Serebellopontin sisternadan BOS boşaltıldıktan sonra serebellum hafifçe ekarte edilirse, serebellomedullar sisterna içinde 9. ve 10. kranial sinir görülür. Sisternanın açılmasıyla retroolivary sulkusta 9. ve 10. sinirin kök giriş bölgeleri (REZ) açığa çıkar (Şekil 1A, B). REZ bölgesinde vasküler kompresyondan sorumlu arter, en sıklıkla posterior inferior serebellar arter (PICA) ve vertebral arterdir. Perforan damarlara dikkat edilerek REZ bölgesinden vasküler yapılar uzaklaştırılır ve sabitlenir. Kas gibi otogreftler veya teflon gibi yabancı cisimler nörol yapılarla -arterial yapılar arasına dekompresyon için bırakılır. Venöz yapıların yakılarak kesilmesi genellikle çok büyük sorunlara yol açmaz.

Mikrovasküler dekompresyon cerrahisi, %50-%100 arasında değişen oranlarda ağrı kontrolü sağlamaktadır. Ayrıca bu yöntem, perkütan termorizotomilerden daha az rekürrens ve morbidite oranlarına sahiptir (14). Nörofizyolojik izlem ve endoskop, daha iyi sonuçlar elde edilmesine yardımcı olabilir.

Radyocerrahi

Stereotaktik gamma-knife radyocerrahi (GKR), ilk olarak 1971'de Leksell tarafından TN tedavisi için rapor edildi (20). Bununla birlikte, magnetik rezonans görüntüleme gibi nörogörüntülemelerdeki ilerlemelerle bağlantılı olarak Gamma-knife 1990'ların ortalarından sonra yaygın bir şekilde kullanılmıştır. GN'nin radyocerrahi tedavisi ile ilgili bazı seriler bildirilmiştir (14,15,21,25,41). Gamma-knife, GN tedavisi için rekürrens oranları MVD serilerine göre daha yüksek olmasına rağmen, ileri yaş ve komorbiditesi olan hastalarda veya hasta isteğine bağlı olarak açık cerrahiye alternatif bir yöntemdir. Gamma-knife tedavisinde hedef glossofarengal sinirin intrasisternal kısmındaki küçük bir bölümüdür. Tek fraksiyonda 55-90 Gy arasında verilecek radyasyon dozu, ağrı kesici etkinin görülmesi için yeterlidir.

Sonuçlar

Perkütan termal rizotomi, disfaji, disfoni, gag refleksi bozulması, foramen laserum içinde internal korotid arter, internal juguler ven gibi yapılarda tahmin edilemeyen yaralanma yaratma riski nedeniyle günümüzdeki koşullarda artık önerilmemektedir.

MVD ise ameliyatı tolere edebilen, komorbiditesi olmayan, 70 yaş altı hastalarda güvenli, fonksiyonel ve etkili bir tedavi yöntemidir. Radyocerrahi ise rekürren olgularda, açık ameliyatı tolere edemeyecek hastalarda ve hasta tercihi nedeniyle alternatif yöntemdir.

Genikülat Nevralji (Nervus intermedius nevralsisi)

Genikülat nevralsi (GnN), paroksizmal derin kulak ağrısı ile karakterize nadir bir ağrı rahatsızlığıdır. Hastalar ağrıyla genellikle 'kulakta buz kırıcı ile bıçaklanma hissi' olarak tarif ederler (11). İşitme kanalının arka duvarı ve süperfisyel timpanik membran tetik bölgeleridir. Yüksek sesler ve soğuk rüzgar paroksizmal ağrıyı tetikler (11). Nervus intermedius (Ni), 3 tip lif içerir: 1) kulak zarının yüzeyinden genel somatik afferent duyu; timpanik membran, retro-auriküler deri ve farinks içindeki bölgelerden 2) ön 2/3 dilin, ön 2/3 ağızın tabanının ve damağa özel viseral afferent (tat); 3) lakrimal, dil altı, submandibular ve nazopalatin bezlerine genel viseral efferent (parasempatik) (44). Dış kulağın ve işitme kanalının duyu innervasyonu, V., IX., X. kranial sinirler, nervus intermedius ve üst servikal dorsal köklerden karmaşık bir yapıda sağlanır (44). Bu karmaşık yapı nedeniyle, nevralsi olmayan otalji formları dışlandıktan sonra ağrıya neden olan siniri belirlemek zordur (31). Tanı koyma zorluğu ve nadir görülmesi sebebiyle literatürde kısıtlı sayıda olgu örneği vardır. GnN etiyolojisi tam olarak bilinmemektedir. Fakat anterior inferior serebellar arter (AICA) ve posterior inferior serebellar arter (PICA) kompresyonuna bağlı literatürde olgular bildirilmiştir (2,5,28,33,35,48). Ni, pontomedüller kavşaktan çıkıntınan sonra 1-5 kök halinde serebellopontine köşe sisternası içinde VIII. sinir boyunca ilerler. Nörovasküler

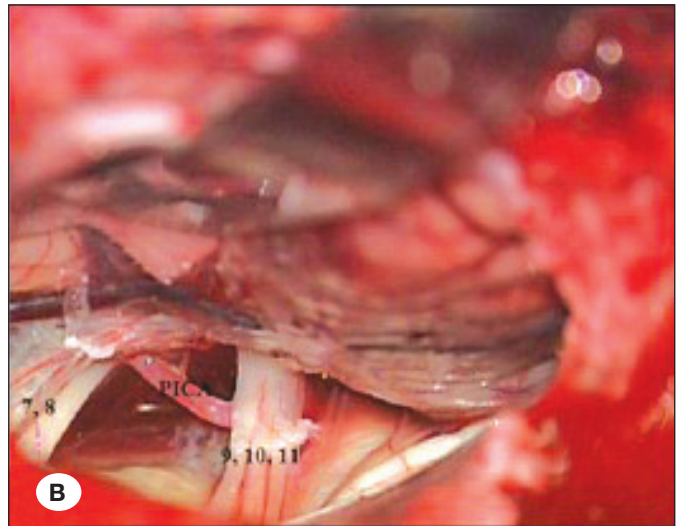
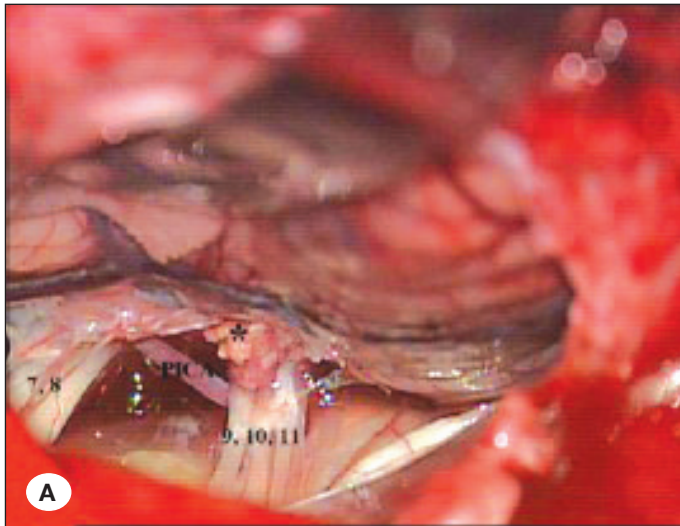
kompresyon olgularında sinire vasküler temas, beyinsapı çıkış kısmında olmaktadır.

Cerrahi Tedavi

İç kulağın innervasyonunun karmaşıklığı ve GnN'nin patofizyolojisindeki bilinmezlikler göz önüne alındığında cerrahi tedavi seçenekleri değişkenlik gösterir. GnN cerrahi tedavisinde en yaygın yöntem nervus intermediusun, genikülat ganglion destrüksiyonu ile veya yalnız olarak kesilmesidir. 1909 yılında Clark ve Taylor tarafından bu işlem lokal anestezi altında yapılmıştır (23). Nörovasküler kompresyon saptanan hastalarda ise Ni'yi kesmek ve buna ek olarak MVD ameliyatı bildirilmiştir (31). Bazı olgularda Ni'nin kesilmesinin yeterli olmadığı bildirilmiştir. Buna neden olarak da; Ni'nin VII., VIII. kranial sinirler üzerinde ayırmanın güçlüğü ve yanlış fasikülün kesilmesinden bahsedilmektedir. İç kulağın karmaşık duyu innervasyonu da bazı olgularda sadece Ni'nin kesilmesiyle ağrının geçmesini açıklamaktadır. Bu sebeple daha etkili yanıt alınması için Ni'nin kesilmesi yanında IX. sinirin kesilmesi ve V. sinire MVD eklenmesi önerilmektedir (11). Rupa ve ark. ise primer GnN de en iyi sonucu Ni'nin yanında IX. sinir ve X. sinir üst iki rootletin kesilmesiyle sağladıklarını bildirmişlerdir (33).

İç kulak ağrısı, nörovasküler kompresyona bağlı trigeminal nevralsinin bir komponenti olarak kendini gösterebilir. Bu hastalarda sadece V. sinire yapılan MVD ameliyatı iç kulak ağrısını kesmemektedir. Bu hastalarda mikrovasküler dekompresyona ek olarak Ni'nin kesilmesini önerilmektedir. Fakat Holste ve ark. yaptıkları çalışmada nörovasküler kompresyon olan hastalarda dekompresyona ek olarak Ni kesilmeyen olgularla, Ni kesilen olgular arasında 4 yıllık takipte bir fark saptamadılar (11).

Literatürde GnN etiyolojisinde nörovasküler kompresyona sebep olarak AICA ve PICA en yaygın bildirilmiş arterlerdir (23,28,33,37,44). Ni, diseksiyonun en rahat yapılabildiği, VII/VIII sinir kompleksi üzerinde, serebellopontine sisterna içinde seçilebilmektedir (2,11).



Şekil 1: Kliniğimizde vagoglossofarengal nevralsi tanısıyla MVD operasyonu yapılan hastanın intraoperatif görüntüleri. Hastada intraoperatif olarak çok nadir görülen koroid pleksus basısı (A) ve koroid pleksus rezeksiyonu yapıldıktan sonraki 9.10. sinir REZ bölgesindeki solukluk görülmektedir (B).

Pulec, Ni yanında genikülat ganglionunda dekstrüksiyon yapmanın gerekli olduğunu savunsa da, literatürde bu hipotez çok rağbet görmemiştir (33). Lovely ve Jannetta genikülat ganglion hasarı oluşturmadan, uzun dönemli ağrısız periodların Ni kesilmesi ile sağlandığını bildirmişlerdir (23). Genikülat ganglion hasarı ile lakrimasyon bozuklukları ve fasial paralizi gibi komplikasyonlar ortaya çıkabilir.

Literatürde genikülat nevralli olguların yarısında, GnG ile TN veya GN gibi diğer fasial ağrı sendromlarıyla birliktelik mevcuttur. Bu olgularda açık cerrahi ile Ni kesilmesi yanında ilgili sinirlere MVD, ağrısız takip dönemlerinin başarısını artırmaktadır.

■ KAYNAKLAR

- Arias MJ: Percutaneous radio-frequency thermocoagulation with low temperature in the treatment of essential glossopharyngeal neuralgia. *Surg Neurol* 25:94-96,1986
- Bellotti C, Medina M, Oliveri G, Ettorre F, Barrale S, Sturiale C, MeLcarne A: Neuralgia of the intermediate nerve combined with trigeminal neuralgia: Case report. *Acta Neurochir (Wien)* 91:142-143, 1988
- Bernard EJ, Nashold BS, Caputi F, Moossy JJ: Nucleus caudalis DREZ lesions for facial pain. *Br J Neurosurg* 1:81-92, 1987
- Blumenfeld A, Nikolskaya G: Glossopharyngeal neuralgia. *Curr Pain Headaches Rep* 343(17):3-5, 2013
- Chen Y, Song Z, Wan Y, Lin W, Hu X, Wang Y, Imai H: Intermediate nerve neuralgia can be diagnosed and cured by microvascular decompression. *J Craniofac Surg* 25:1187-1189, 2014
- Crue BL, Carregal JA, Felsoory A: Percutaneous stereotactic radiofrequency: Trigeminal tractotomy with neurophysiological recordings. *Confin Neurol* 34:389-397, 1972
- Ferrolì P, Fioravanti A, Schiariti M, Tringali G, Franzini A, Calbucci F, Broggi G: Microvascular decompression for glossopharyngeal neuralgia: A long-term retrospective review of the Milan-Bologna experience in 31 consecutive cases. *Acta Neurochir* 151:1245-1250, 2009
- Franzini A, Ferrolì P, Messina G, Broggi G: Surgical treatment of cranial neuralgias. *Handb Clin Neurol* 97:679-692, 2010
- Giorgi C, Broggi G: Surgical treatment of glossopharyngeal neuralgia and pain from cancer of the nasopharynx. *J Neurosurg* 61:952-955, 1984
- Hitchcock E: Stereotactic trigeminal tractotomy. *Ann Clin Res* 2:131-135, 1970
- Holste KG, Hardaway FA, Raslan AM, Burchiel KJ: Pain-free and pain-controlled survival after sectioning the nervus intermedius in nervus intermedius neuralgia: A single-institution review. *J Neurosurg* 2018 (Epub ahead of print)
- Isamat F, Ferran E, Acebes JJ: Selective percutaneous thermocoagulation rhizotomy in essential glossopharyngeal neuralgia. *J Neurosurg* 55:575-580,1981
- Jannetta PJ: Observation on the aetiology of trigeminal neuralgia, hemifacial spasm, acoustic nerve dysfunction and glossopharyngeal neuralgia. Definitive microsurgical treatment and result in 117 patients. *Neurochirurgia (Stutt)* 20:145-154, 1977
- Jianqing C, Sindou M: Vago-glossopharyngeal neuralgia: A literature review of neurosurgical experience. *Acta Neurochir* 157:311-321, 2015
- Kano H, Urgosik D, Liscak R, Pollock BE, Cohen-Inbar O, Sheehan JP, Sharma M, Silva D, Barnett GH, Mathieu D, Sisterson ND, Lunsford LD: Stereotactic radiosurgery for idiopathic glossopharyngeal neuralgia: An international multicenter study. *J Neurosurg* 125 Suppl 1:147-153, 2016
- Kanpolat Y, Savas A, Batay F, Sinav A: Computer tomography-guided trigeminal tractotomy nucleotomy in management of vagoglossopharyngeal and geniculate neuralgias. *Neurosurgery* 43:484-489,1988
- Kunz Z: Treatment of essential neuralgia of the 9th nerve by selective tractotomy. *J Neurosurg* 23:494-500,1965
- Laha RK, Jannetta PJ: Glossopharyngeal neuralgia. *J Neurosurg* 47:316-320, 1977
- Lazorthes Y, Verdier JC: Radiofrequency coagulation of the petrous ganglion in glossopharyngeal neuralgia. *Neurosurgery* 4:512-516, 1979
- Leksell L: Stereotactic radiosurgery in trigeminal neuralgia. *Acta Chir Scand* 137(4):311-314, 1971
- Leveque M, Park MC, Melhaoul A, Yomo S, Donnet A, Re'gis J: Gamma knife radiosurgery for glossopharyngeal neuralgia: Marseille experience. *J Radiosurg SBRT* 1:41-46,2011
- Lillie H, Craig WM: Anomalous vascular lesion in the cerebellopontine angle. *Arch Otolaryngol* 23:642-645,1936
- Lovely TJ, Jannetta PJ: Surgical management of geniculate neuralgia. *Am J Otol* 18:512-517, 1997
- Ma Y, Li YF, Wang Q, Wang B, Huang H: Neurosurgical treatment of glossopharyngeal neuralgia: Analysis of 103 cases. *J Neurosurg* 124:1088-1092, 2016
- Martinez-Alvarez R, Martinez-Moreno N, Kusak ME, Rey-Portoles G: Glossopharyngeal neuralgia and radiosurgery. *J Neurosurg* 121 Suppl :222-225, 2014
- Oris C, Salar G, Giron G: Percutaneous glossopharyngeal thermocoagulation complicated by syncope and seizures. *Neurosurgery* 13:427-429,1983
- Ori C, Salar G, Giron GP: Cardiovascular and cerebral complications during glossopharyngeal nerve thermocoagulation. *Anaesthesia* 40:433-437,1985
- Ozer FD, Duransoy YK, Camlar M: Atypic geniculate neuralgia: Atypic anatomic correlation of cranial nerve roots and AICA. *Acta Neurochir (Wien)* 151:1003-1004, 2009
- Patel A, Kassam A, Horowitz M, Chang YF: Microvascular decompression in the management of glossopharyngeal neuralgia: Analysis of 217 cases. *Neurosurgery* 50:705-711, 2002
- Pearce JM: Glossopharyngeal neuralgia. *Eur Neurol* 55:49-52, 2006
- Pulec JL: Geniculate neuralgia: Long-term results of surgical treatment. *Ear Nose Throat J* 81:30-33, 2002
- Rey-Dios R, Cohen-Gadol AA: Current neurosurgical management of glossopharyngeal neuralgia and technical nuances for microvascular decompression surgery. *Neurosurg Focus* 34:E8, 2013

33. Rupa V, Saunders RL, Weider DJ: Genuclate neuralgia: The surgical management of primary otalgia. *J Neurosurg* 75:505–511, 1991
34. Rushton JG, Stevens JC, Miller RH: Glossopharyngeal (vagoglossopharyngeal) neuralgia: A study of 217 cases. *Arc Neurol* 38(4):201–205, 1981
35. Sakas DE, Panourias IG, Stranjalis G, Stefanatou MP, Maratheftis N, Bontozoglou N: Paroxysmal otalgia due to compression of the intermediate nerve: A distinct syndrome of neurovascular conflict confirmed by neuroimaging. Case report. *J Neurosurg* 107:1228–1230, 2007
36. Salar G, Ori C, Baratto V, Iob I, Mingrino S: Selective percutaneous thermolesions of the ninth cranial nerve by lateral cervical approach: Report of eight cases. *Surg Neurol* 20:276–279, 1983
37. Schroeder HK, Neville IS, de Andrade DC, Lepski GA, Teixeira MJ, Duarte KP: Microvascular decompression of the posterior inferior cerebellar artery for intermediate nerve neuralgia. *Surg Neurol Int* 6:52, 2015
38. Sicard R, Robineau J: Communications et presentations: Algie ve'lo-pharynge'e essentielle. Traitement chirurgical. *Rev Neurol* 36:256,257, 1920
39. Sindou M, Henry JF, Blanchard P: Idiopathic neuralgia of the glossopharyngeal nerve. Study of a series of 14 cases and review of the literature. *Neurochirurgie* 37:18–25, 1991
40. Slavin KV: Glossopharyngeal neuralgia. *Semin Neurosurg* 1:71–79, 2014
41. Stieber VW, Bourland JD, Ellis TL: Glossopharyngeal neuralgia treated with gamma knife surgery: Treatment outcome and failure analysis. Case report. *J Neurosurg* 102 Suppl:155–157, 2005
42. Taha JM, Tew JM Jr: Long-term results of treatment of idiopathic neuralgias of the glossopharyngeal and vagal nerves. *Neurosurgery* 36:926–931, 1995
43. Tew JM Jr, Tobler WD, Van Loveren H: Percutaneous rhizotomy in the treatment of intractable facial pain. In: Sch-midek HH, Sweet WH (eds), *Operative Neurosurgical Techniques*. vol: 2. New York: Grune and Stratton, 1982:1083–1106
44. Tubbs RS, Steck DT, Mortazavi MM, Cohen-Gadol AA: The nervus intermedius: A review of its anatomy, function, pathology, and role in neurosurgery. *World Neurosurg* 79:763–767, 2013
45. Wang X, Tang Y, Zeng Y, Ni J: Long-term outcomes of percutaneous radiofrequency thermocoagulation for glossopharyngeal neuralgia. *Medicine* 95(48):e5530, 2016
46. Weisenburg TH: Cerebello-pontine tumor diagnosed for six years as tic douloureux. The symptoms of irritation of the ninth and twelfth cranial nerves. *JAMA* 54:1600–1604, 1910
47. Xiong N, Zhao H, Zhang FC, Liu RE: Vagoglossopharyngeal neuralgia treated by microvascular decompression and glossopharyngeal rhizotomy: Clinical results of 21 cases. *Stereotact Funct Neurosurg* 90(1):45–50, 2012
48. Younes WM, Capelle HH, Krauss JK: Microvascular decompression of the anterior inferior cerebellar artery for intermediate nerve neuralgia. *Stereotact Funct Neurosurg* 88:193–195, 2010