

Kraniyovertebral Bileşke Sorunlarında Endoskopik Girişim

Endoscopic Approach to the Craniovertebral Junction Lesions

Cihan İŞLER, Necmettin TANRIÖVER, Nurperi GAZİOĞLU, Galip Zihni SANUS

İstanbul Üniversitesi, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı, İstanbul

Yazışma Adresi: Necmettin TANRIÖVER / E-posta: nctan27@yahoo.com

ÖZ

Kraniyovertebral bileşkeye (KVB) anteriordan bası durumunda – on yıllardır kullanılan – transoral mikrocerrahi halen standart yöntem olarak geçerliliğini korumaktadır. Son on yıl içinde KVB'ye tamamen endonazal endoskopik ulaşım (genişletilmiş kafa tabanı yaklaşımı) ile yapılan ilk odontoid rezeksiyonu sonrası, yayınlanan anatomik çalışmalar ve toplamda 75 olguya yakın sınırlı klinik seriler bu bölge cerrahisinde endoskopik endonazal yaklaşımın (EEY) güvenli ve etkili bir alternatif olabileceğini göstermiştir. KVB için EEY transoralden farklı olarak foramen magnum ön yüzünden başlayarak tüm klivusa ve internal akustik meatus, jüğüler ve hipoglossal foramenlerin dahil olduğu paraklival bölgelere tek cerrahi ile ulaşımı sağlamaktadır. Ayrıca KVB'ye anteriordan basılarda C2'nin gövdesinin üst 2/3'üne, lateralde C1'in lateral cisimlerine ve oksipital kondillere EEY ile ulaşılabilir. Ayrıca EEY ile alt klivus ve anterior foramen magnumda KVB yerleşimli kafa tabanı tümörlerine, özellikle ekstra ve intradural komponentli olgularda, en az posterolateral kafa tabanı yaklaşımları kadar güvenle ve etkili olarak ulaşmak mümkündür. KVB patolojilerine EEY uyguladığımız toplam 27 olgunun tecrübeleri ışığında cerrahi teknik ile ilgili düşüncelerimiz ve önemli noktalar makale içinde paylaşılmıştır.

ANAHTAR SÖZCÜKLER: Endoskopik endonazal cerrahi, Kafa tabanı, Odontoidektomi

ABSTRACT

Despite extensive use throughout several decades, transoral microsurgical decompression still stands as the gold standard technique for the ventral compression of the craniovertebral junction (CVJ). The initial report of 'total endonasal extended endoscopic odontoidectomy for a ventral compression of the CVJ' was published in 2005, and subsequently, further anatomical observations and small clinical series proved the eligibility of endoscopic endonasal approach (EEA) for use around the CVJ. Indeed, the EEA to CVJ may provide an adequate working corridor on the ventral surface of foramen magnum and the whole clivus, including the paraclival regions such as the extra- and intradural portions of the internal acoustic meatus, jugular and hypoglossal foramina. It is also possible to resect the upper two-thirds of the odontoid process via the EEA. In addition, any lesion at the lateral compartment of the dens – i.e. lateral masses of C1, occipital condyles – may be accessed and removed through the EEA to the CVJ. The EEA to the CVJ also seems to be as safe and effective as any posterolateral skull base approach to the tumoral lesions of lower clivus and anterior foramen magnum, irrespective of the extra- or intradural location of the lesion. We analyze and discuss the surgical technique of EEA to CVJ on the basis of the experience gained in 27 cases in this article.

KEYWORDS: Endoscopic endonasal surgery, Skull base, Odontoidectomy

GİRİŞ

Kraniyo-vertebral bileşke (KVB) foramen magnumu çevreleyen oksipital kemik, atlas, aksis ve bunları çevreleyen ligaman ve kaslardan oluşur (31). Beyin sapından üst servikal spinal korda geçişin olduğu önemli bir kavşak olmasının yanı sıra, solunum ve kardiyovasküler fonksiyonlarla ilişkili çekirdeklerin bulunduğu, motor ve sensoriyel traktuslarla birlikte vertebral arterleri de içeren kompleks bir vaskülarizasyonu olan KVB oldukça yaşamsal öneme sahip bir bölgedir. Kemik ya da ligamanlarda instabilite ve/veya beyin sapına bası etkisine neden olan konjenital, enflamatuvar, neoplastik, enfeksiyöz ve travmatik patolojiler, çoğu zaman boyun ağrısı ile birlikte, beyin sapı basısına sekonder miyelopati, kraniyal nöropatiler, vertebrobaziler yetmezlik ve hatta ani ölümle ilişkili olabilmektedir (11). Anatomik özellikleri ve çevrelediği önemli nö-

rovasküler yapılar nedeniyle KVB patolojilerine çoğu zaman kendine has cerrahi yaklaşımlarla dekompresyon ve stabilizasyon gerekmektedir. Yıllar içinde KVB patolojilerine anterior, posterior, lateral ve posterolateral cerrahi yaklaşımlar tanımlanmıştır (6, 8-10, 14, 17, 20, 26).

Son yıllarda kabul edilen görüş, posterior yoldan oksipito-servikal enstrümantasyon ile stabilizasyon ve redüksiyonun sağlanabilmesi ile KVB patolojilerine ventral girişim gerekliliğinin azaldığıdır. Ancak, özellikle anteriordan bası durumunda– on yıllardır uygulanan– transoral mikrocerrahi (TOM) halen standart yöntem olarak kullanılmaktadır. Doğumsal ve gelişimsel baziler invajinasyon, intra/ekstra dural tümörler, odontoid kırıkları ve romatoid artritin KVB tutulumuna bağlı oluşan pannus basısı gibi nedenlerle bu bölgeye çoğu zaman anterior yoldan cerrahi dekompresyon gerekmektedir. Ante-

rior KVB cerrahisini gerektirecek diğer patolojiler, romatolojik baziler invajinasyon, proatlas segmentasyon anomalileri, os odontoideum, fibröz displazi, osteoblastom ve kordoma gibi tümörler, romatolojik retroodontoid (oksiput-C2) pannus, Down sendromu, kalsiyum pirofosfat depo hastalığına bağlı retroodontoid pannus ve diğer ender görülen konjenital kemik hastalıkları olarak sıranabilir (33).

Seçilecek cerrahi yaklaşımdan bağımsız olarak, KVB patolojilerinde– özellikle beyin sapına önden basının eşlik ettiği olgularda– ne gibi bir tedavi algoritmasının izleneceği halen tartışmalıdır. 1980 yılında Menezes ve ark. KVB patolojileri ile ilgili yayınladıkları serilerinde hareket ve stabiliteyi dikkate alan bir tedavi algoritması da bildirmişlerdir (32). Bu algoritmaya göre, KVB’de redükte edilebilir ve instabil olan patolojilere posterior füzyon yapılması önerilmiştir. Redükte edilemeyecek dorsal patolojilere posterior dekompresyon– instabilite de mevcut ise ilave posterior füzyon–; aynı hasta grubunda redükte edilemeyen ventrolateral bası durumunda transoral ventral dekompresyon (TOM) ve instabilite varsa posterior füzyon önerilmiştir. Literatürdeki en geniş seri sonucunda ortaya çıkan bu algoritma geçerliliğini günümüze dek korumuştur.

Menezes ve ark. 2015 yılında bu algoritmayı güncellemiş ve daha kapsamlı hale getirmiştir (Tablo I). Güncellenmiş algoritmaya göre, hastalar KVB manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ve bilgisayarlı tomografilerinin (BT) yanı sıra, fleksiyon ve ekstansiyon MRG’leri ile de değerlendirilmelidir. Kompresyonu olmayan ve stabilite ile ilgili problemi olmayan hastaların klinik ve radyolojik takibi önerilmektedir. Kompresyon ve/veya instabilite olması durumunda fleksiyon/ekstansiyon MRG’lerinde redükte edilebilen akut olguların orteze immobilizasyonu, stabilite sağlamıyorsa ya da problem kronik ise, öncelikle posterior füzyon önerilmektedir. Görüntülemeler esnasında redükte edilemeyen hastaların intraoperatif nöromüsküler blokaj altında redüksiyonu denemeli ve redüksiyon sağlanıyorsa, dorsal tutulumu olanlarda dorsal dekompresyon ve gerekirse stabilizasyonun yapılması önerilmektedir. Menezes ve ark. yeni algoritmalarında ventrolateral basısı olan olgularda, sert damağın üzerindeki lezyonlara endonazal ya da transoral dekompresyon, sert damağın altındaki lezyonlara da transoral ya da trans-servikal dekompresyonun yapılması önermektedir. Anterior KVB’ye yönelik seçilecek cerrahi yaklaşımdan bağımsız olarak, bazı yazarlar instabil olgularda posterior füzyonun tedaviye eklenmesini savunmaktadır (13). Liu ve ark. baziler invajinasyon ve ciddi deformitesi olan hastalarda önce Gardner-Wells ile traksiyon yapılmasını, bu şekilde redüksiyonun sağlanması durumunda posterior oksipito-servikal stabilizasyon ile füzyonun sağlanmasını önermişlerdir. Bu çalışmaya göre redükte olmayan ya da belirti veren önden basısı olan hastalarda anterior dekompresyonun önce yapılması ve takip eden 48 saat içerisinde posterior stabilizasyon ve füzyonun sağlanması önerilmektedir (30).

Kraniovertebral bileşkeye anterior cerrahi yaklaşım ilk olarak 1917 yılında Kanavel tarafından transoral transfarengal yolla denenmiştir (13). Patolojinin lokalizasyonu, etraf nörovasküler yapılar ile ilişkisi ve cerrahinin amacına göre, gerektiğinde

transoral yaklaşımın genişletilmiş modifikasyonlarına– *transoral transpalato-farengal, median labiomandibular (+/- glosstomi), transmaksiller (Le Fort I maksillotomi), Le Fort II osteotomi, transpalatal yaklaşımlara*– ihtiyaç duyulabilmektedir (29).

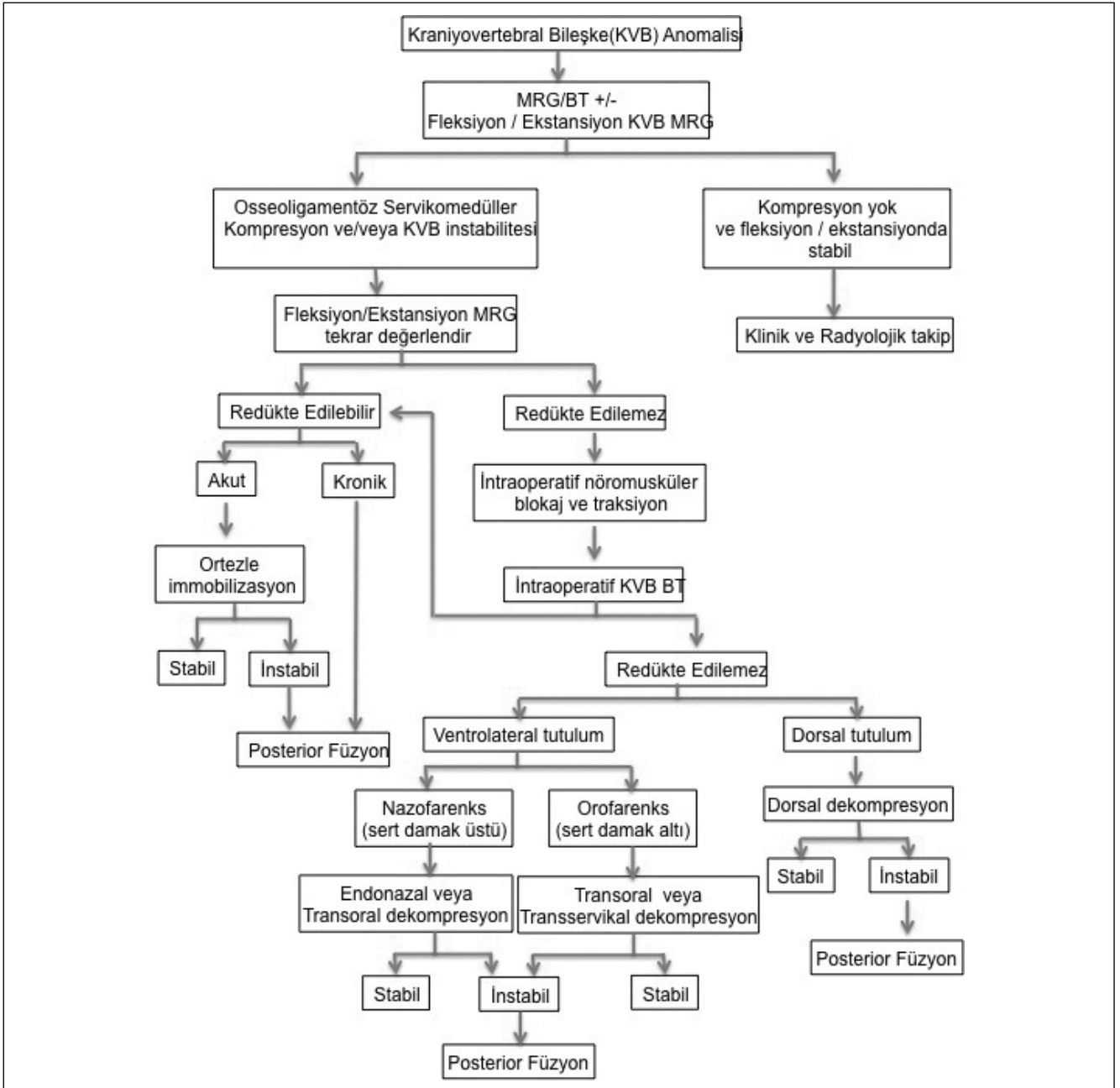
Transoral ventral dekompresyonun kraniovertebral bileşke cerrahisinde altın standart olmasına rağmen, erken ve geç postoperatif dönemde kendine özgü dezavantajları olması, zaman içinde ventral KVB’ye farklı bölgelerden cerrahi ulaşım alternatiflerini gerekli kılmıştır. TOM ile erken postop dönemde ilişkili komplikasyonlar arasında trakeostomi ihtiyacı, ekartmana bağlı dilde ve/veya trakeada şişme, disfoni, yutma ve solunum güçlüğü, nazofarengal yetmezlik, oral beslenmenin mümkün olamayışı ve dolayısıyla kötü beslenme nedeni ile yara iyileşmesinde gecikme, ağız içi yoğun bakteriyel kontaminasyon nedeni ile cerrahi alanda enfeksiyon sayılabilir. Geç dönemde ise, uzun süreli entübasyon, trakeostomi ve gastrostomi gereksinimi ve hastanede uzun süreli kalış TOM ile ilişkili bulunmuştur. Ayrıca TOM intradental mesafesi 25 mm’nin altında olan olgularda ya da makroglossisi olan hastaların çoğunda uygulanamamaktadır. Benzer şekilde, TOM ile stabilizasyon ve füzyon için ayrı bir girişime ihtiyaç duyulması, cerrahi sırasında oral flora ile kontaminasyonun ciddi enfeksiyon riski taşıması ve lateral yerleşimli lezyonlara ulaşma güçlüğü KVB’ye farklı bölgelerden ulaşım alternatiflerini gerekli kılmıştır.

Anterior KVB patolojilerine yönelik standart dorsal suboksipital kraniektomi ve servikal orta hat dekompresyonu ile birlikte, daha az sıklıkla kullanılan tanımlanmış üç farklı lateral cerrahi girişim mevcuttur. KVB’ye lateral yaklaşımlar sırası ile; (i) Bernard George’un yeniden tanımladığı lateral trans-servikal ekstrengal yaklaşım, (ii) Robert Heros tarafından tanımlanan ve sternokleidomastoid kasının arkasından vertebral arter ekspozisyonu ile uygulanan uzak lateral suboksipital transkondiler yaklaşım, ve (iii) sternokleidomastoid kasi önünden KVB’ye ulaşım sağlayan ekstrem lateral trans-servikal transkondiler yaklaşımdır. Bunların içinde en yenisi Al-Mefty ve ark.nın 1996 yılında KVB’de ön yerleşimli ekstradural lezyonlar için tarif ettiği transkondiler girişimdir. Ekstrem lateral trans-servikal transkondiler yaklaşım ile önde yerleşmiş lezyona daha yakın, geniş ve dural kesenin de doğrudan görülebildiği bir cerrahi görüş ve çalışma alanı sağlandığı savunulmuştur (2). Tarif edilen transkondiler yolla, beyin sapı ya da üst servikal omuriliğin manipüle edilmesine gerek olmadan aynı taraftaki vertebral arter ve alt kranial sinirlerin görülerek korunabileceği steril bir cerrahi sahanın elde edildiği vurgulanmış, aynı zamanda bu cerrahinin oksipito-servikal stabilizasyon ve füzyona da olanak sağladığı bildirilmiştir (2). KVB ön tarafına uzak lateral ve ekstrem lateral yaklaşımların karşılaştırıldığı anatomik çalışmada, Kawashima ve ark. transkondiler yolla aynı taraftaki anterolateral KVB’nin cerrahi görüş alanına girdiğini, bununla beraber karşı taraftaki atlanto-oksipital eklem mediyali ve alt klivusun inferior yüzünün ancak odontoidektomi sonrası görülebileceğini göstermiştir (25). KVB’nin, odontoid çıkıntı da dahil olmak üzere anterolateral kısmına ulaşımın uzak- ve ekstrem lateral her iki yaklaşım için de ancak vertebral arter transpozisyonu, atlasın yan kitesinin

tümüyle çıkarılması ve oksipital kondilin alt yüzünün alınması ile mümkün olacağı vurgulanmıştır (25). Bahsedilen her bir cerrahi adım, stabilizasyon ile birlikte kendine ait riskleri de beraberinde getirmektedir. Sonuç olarak KVB anterolateraline uzak- ve ekstrem lateral yaklaşımlar ancak aynı taraftaki oksipital kondil ve atlasın yan kitlesi lokalizasyonlu nadir görülen patolojilerde kullanılabilir görülmekte, buna karşın odontoidin çıkartılacağı durumlar için uygun bir seçenek olarak önerilmemektedir.

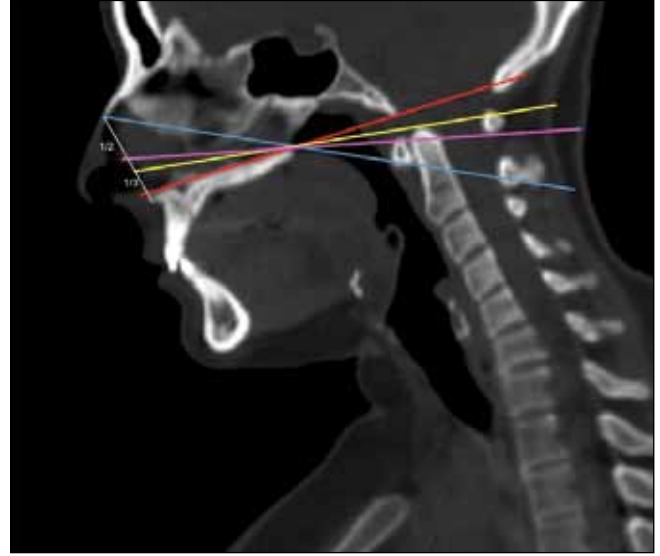
Endoskopun nöroşirürji pratiğinde kullanılmaya başlamasından itibaren artan tecrübe ile birlikte endoskopik kafa tabanı cerrahisinde de teknik olarak ilerlemeler kaydedilmiştir. 2002 yılında Alfieri ve ark. yayınladıkları anatomik çalışmada bu bölgeye endonazal endoskopik yolla ulaşılabileceğini ve transoral yola iyi bir alternatifin söz konusu olduğunu göstermişlerdir (4). Aynı yıl 7 olguluk bir seride endoskopun ilk defa kullanıldığı transoral ventral KVB dekompresyonu bildirilmiştir (18). Kassam ve ark. 2005 yılında tamamen endona-

Tablo 1: Güncellenmiş Kraniovertebral Bileşke (KVB) Anomalilerine Yaklaşım Algoritması. (Dlouhy BJ, Dahdaleh NS, Menezes AH. Evolution of Transoral Approaches, Endoscopic Endonasal Approaches, and Reduction Strategies for Treatment of Craniovertebral Junction Pathology: A Treatment Algorithm Update. Neurosurg Focus 38 (4):E8, 2015)



zal endoskopik ulaşım (genişletilmiş kafa tabanı yaklaşımı) ile yapılan ilk odontoid rezeksiyonunu bildirmişlerdir. Bu yaklaşımda orta konka rezeksiyonu ile birlikte sfenoid sinüsün de açılması gerektiği tarif edilmiştir (23). Ancak kanımızca sfenoid sinüsün her olguda açılması gerekli değildir. Başka yazarların da vurguladığı gibi, bazı platibazi olgularında– özellikle odontoid çıkıntının retroklival yerleşimli olduğu durumlarda inferior klivusa erişebilmek amacıyla– kısıtlı anterior sfenoidotomi yapılması ve kısmi sfenoid taban rezeksiyonu gerekebilir. Kassam'ın 2005'teki olgu bildirimini takip eden yıllarda, anterior KVB'ye endoskopik endonazal yaklaşım (EEY) ancak izole olgu bildirimleri ve küçük olgu serileri halinde yayınlanmıştır. Güncel bir literatür derlemesinde, bu olgu serileri ve sonuçları gözden geçirilmiş, en geniş serinin 13 hastadan oluştuğu ve tüm makalelerin retrospektif olduğu bildirilmiştir (34). Bu derlemeye alınmış olan 12 çalışmada toplam 72 hastada EEY kullanılarak odontoid rezeksiyonu uygulanmıştır. Bu derlemede hastaları KVB cerrahisine götüren patolojik durumlar sıklık sırasına göre romatoid pannus (%38,9), baziler invajinasyon (%29,2), os odontoideum (%6,9), tümör (%6,9), atlantoaksiyal sublüksasyon (%5,6), travma (%5,6), kafa tabanı osteomyeliti (%2,8), atlas asimilasyonu (%1,4), gangliyon kist (%1,4), gut (%1,4) şeklinde bildirilmiştir. Sebepleri farklı da olsa, birçok hastanın başvuru sebebi miyelopati (%77,8), boyun ağrısı (%30,6), yutma güçlüğü (%15,3) ve bulber etkilenme (%1,4) şeklindeyken sadece 1 hasta belirtisiz olarak değerlendirilmiştir.

Kraniovertebral bileşkeye EEY transoral yaklaşıma göre daha rostral ve yukarıya cerrahi ulaşım olanak vermekte ve odontoidin alt üçte birinden klivusun tümüne (dorsum sella dahil) kadar erişebilirliği sağlamaktadır. KVB'ye EEY'ın üst tarafta yarattığı avantajlara karşın, yaklaşımın alt sınırı konusunda yıllardan beri tartışmalar sürmektedir. 2009 yılında EEY'nin alt sınırını pre-operatif görüntülemelerde gözlenebilen nazopalatin hattın oluşturduğu bildirilmiştir (11). Nazopalatin hat, midsagittal hatta rinionu (nazal kemiğin alt ucu) sert damağın üzerindeki posterior nazal çıkıntı ile birleştiren doğru olarak tanımlanmıştır (Şekil 1). Sert damak hattı (palatin çizgi) ise maksiller kemiğin anterior nazal çıkıntısı ile palatin kemiğin posterior nazal çıkıntısını birleştiren doğru olarak tanımlanmaktadır (Şekil 1). İlerleyen yıllarda, KVB'ye EEY'nin alt sınırının tayini için nazopalatin hattın gerçekte olduğundan fazla tahminde bulunduğu iddia edilerek, nazoaksiyal hat tarif edilmiştir. Nazoaksiyal hat, nazal açıklığın ortasından (midsagittal hatta rinion ile anterior nazal çıkıntıyı birleştiren çizginin orta noktası) sert damağın posterior nazal çıkıntısına çizilen doğru ile belirlenir (Şekil 1) (3). Son olarak, bahsedilen hatların hiçbirinin gerçek cerrahi sınırı belirlemede güvenilir olmadığı gerekçesi ile rinopalatin hat tanımlanmıştır. Rinopalatin hat, midsagittal hatta rinion ile anterior nazal çıkıntıyı birleştiren çizginin 2/3 noktası ile sert damağın posterior nazal çıkıntısına çizilen doğru ile oluşturulur (27). Girişim öncesi ve sonrası BT ve MR görüntülerinin analizi ile EEY'nin aşağıdaki gerçek sınırı belirlenip nazopalatin çizgi, nazoaksiyal çizgi ve rinoaksiyal çizginin vertebral hattı kestiği noktaların sert damak çizgisine



Şekil 1: Sert damak (palatin) hattı maksiller kemiğin anterior nazal çıkıntısıyla palatin kemiğin posterior nazal çıkıntısını birleştiren çizgidir (kırmızı). Nazopalatin hat ise nazal kemiğin inferior ucu olan rinionu sert damağın posterior nazal çıkıntısını birleştiren çizgidir (mavi). Nazoaksiyal hat rinion ile anterior nazal çıkıntıyı birleştiren hattın 1/2 noktasını posterior nazal çıkıntıyla birleştiren çizgi ile oluşur (pembe). Rinopalatin hat ise rinion ile anterior nazal çıkıntıyı birleştiren hattın inferior 1/3 noktasını posterior nazal çıkıntıyla birleştiren çizgi ile oluşur (sarı).

olan uzaklıkları değerlendirilmiştir. En son tanımlanmış hat olan rinopalatin çizginin gerçek cerrahi sınırdan 1,7 mm farklı tahminde bulunduğu ve bunun da istatistiksel olarak önemsiz bir fark olduğu bildirilmiştir (27). Tarif edilen bazı hatların belirlediği sınırların, endoskopik cerrahinin gerçek alt sınırından önemli derecede sapma göstermelerinin bir nedeni, kadavralarda tanımlanmış olmaları olabilir. Gerçekten de, kadavra diseksiyonunda fiksasyon nedeniyle dokuların esnek olmayışı ve gerçek cerrahiye göre daha agresif olarak yumuşak dokuların alınabilmesi, nazoaksiyal hattın normalden fazla tahminde bulunmasına sebep olmaktadır.

Endoskopik endonazal yaklaşımın gerçek kaudal sınırının girişim öncesi dönemde güvenilir bir şekilde belirlenmesi, KVB'ye yönelik cerrahinin transoral ya da endonazal olarak planlanması açısından kritik öneme sahiptir. Patolojinin üst klivus basısı gibi daha yukarıda olduğu durumlarda, EEY, transoral yaklaşım ve transmaksiller yaklaşımın genişletilmiş modifikasyonuna olan ihtiyacı ortadan kaldırmıştır. Ancak patolojinin C2 alt kısmı gibi daha aşağıya uzandığı nadir görülen doğumsal ya da edinsel durumlarda ise transoral yaklaşımın median labiomandibular glossotomi ile genişletilmiş modifikasyonu halen gerekli olabilmektedir. Dolayısıyla KVB'ye önden basısı olan her hasta kendi özelinde değerlendirilmelidir. KVB düzeyindeki problemin tarif edilen çizgilere göre sagittal plandaki yeri, cerrahi yaklaşımın sadece endonazal, endonazal/transoral kombinasyonu ya da sadece transoral olmasını belirleyen ana faktördür (11, 16). Kendi tecrübelerimiz, KVB'ye önden basıların büyük çoğunluğunda C2'nin gövdesinin üst 2/3'üne

EEY ile ulaşılabileceğidir. Her hasta girişim öncesi dönemde değerlendirilirken anatomik varyasyonların bulunabileceği, yumuşak doku faktörlerinin de belirleyici olabileceği unutulmamalıdır.

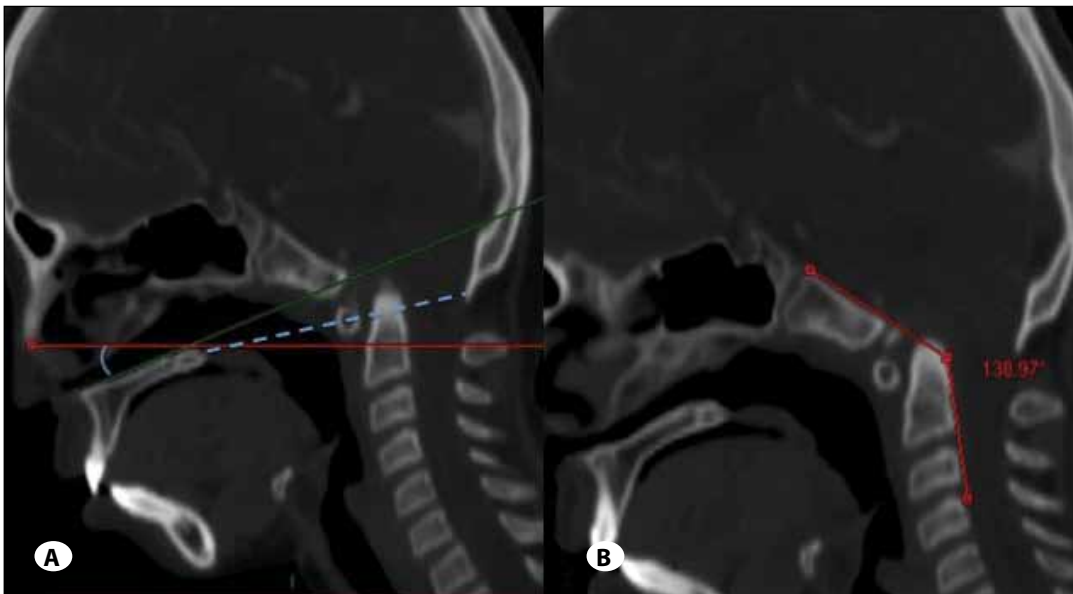
Transoral yol ile orofarenks mukozasından ön KVB'ye ulaşım operasyon mikroskobu ile ancak ekartörler arasından 10 cm'den fazla mesafe geçilerek uygulanabilmektedir. Ayrıca bu yaklaşımda patolojinin yukarıda klivusa uzandığı durumlarda, sert damağın yapılan insizyon ile ayrılması gerekebilmektedir. Diğer taraftan, EEY'de teleskopik lensin nasofarenks mukozasına ve ventral KVB'ye daha az travma ile ulaşabilmesi mümkündür. KVB'de hedef dokular EEY ile, TOM yaklaşımına kıyasla, daha geniş bir cerrahi görüş alanı içinde görülebilmektedir. Buna ek olarak EEY sırasında, gerektiğinde teleskop ile patolojiye yaklaşım sahayı daha detaylı ve panoramik görme şansı mevcuttur. Ayrıca mikrocerrahide saklı ya da karanlık kalan bölgelerin özellikle açılı endoskop ile daha iyi görülmesi mümkündür (12).

TOM sırasında yapılan orofarenks insizyonu yerine, EEY'de nazofarenkse mukozal insizyon yapılması, dil ekartmanı ve yumuşak damak insizyonu ihtiyaçlarını ortadan kaldırdığından, sırası ile dilde ve orofarenkste ödeme yol açmamakta ve yumuşak damak insizyonu nedeni ile oluşabilecek komplikasyonları ortadan kaldırmaktadır. Orofarenkse insizyon ihtiyacının kalmaması girişim sonrası dönemde hastanın erken ekstübasyonuna ve erken dönemde oral beslenmenin başlamasına olanak sağlamaktadır (21). Hastalar EEY sonrasında daha erken mobilize olup, hastanede kalış süreleri de transoral mikrocerrahi sonrasında göre daha kısa olmaktadır (15, 21, 37). Ayrıca beyin omurilik sıvısı (BOS) fistülü riskinin EEY ile yapılan cerrahide transoral yola göre daha düşük olduğu bildirilmektedir. TOM ile yapılan ameliyat sonrası BOS fistülü gelişmesi durumunda insizyonun orofarenkste olması nedeniyle tükürük ve oral flora ile enfekte olma ihtimalinin, insizyonun daha yukarıda nazofarenkse yapıldığı EEY'ye göre daha yüksek olduğu öne sürülmüştür (21, 24, 36). EEY ile KVB'ye cerrahi yaklaşımın transoral ulaşımına göre, hemen hepsi çözülebilecek bazı dezavantajları da mevcuttur. Çocuklarda nostrillerin küçük olması bir dezavantaj gibi gözükse de, EEY'ye engel değildir, ayrıca sadece nazofarenkste kalınacağından, farenks arka duvarının TOM'da olduğu gibi tabakalar halinde dikilemeyişi problem yaratmamaktadır (13). Daha önce değinildiği gibi, standart transoral yaklaşıma göre kaudal cerrahi görüş alanının daha sınırlı olması EEY ile KVB cerrahisinin en önemli dezavantajı gibi görülmektedir.

Nazopalatin çizgi ile sert damak çizgisinin oluşturduğu açıya nazopalatin açısı denir (Şekil 2A, B). Klivus kanal açısı ya da kraniovertebral açı olarak da bilinen Wackenheim açısı midsagittal görüntülerde klivusun vertebral kanal ile yaptığı açıdır ve normalde 150 derecenin üzerinde olması beklenir. Bu açının dar olduğu durumlarda endoskopik endonazal yolla klivusun alt bölümünün alınabilmesi için sfenoid sinüsün açılması gerekebilir (Şekil 2A, B).

KVB'nin Cerrahi Anatomisi

Foramen magnumu çevreleyen oksipital kemiğin dört bölümü bulunur; baziler, skuamöz ve iki yanda lateral bölümler. Baziler bölüm sfenoid kemiğin baziler bölümü ile birleşerek klivusu oluşturur. Klivusun inferior yüzünde bulunan farengeal tüberküle farenksin rafesi ve üst konstriktör kasları tutunmaktadır. Ayrıca 3, 4, 5 ve 6. servikal omurların transvers çıkıntılarından yukarı doğru uzanan longus kapitis kası da aksiyal planda internal akustik meatus düzeyinde yer alan farengeal tüberküle yapışır. Farengeal tüberkülün hemen altında foramen magnumun ön kenarına yapışan ve atlasın yan kitlelerinden ve transvers çıkıntısından öne ve mediyale doğru uzanan anterior rektus kapitis kası yer alır. Foramen magnumun hemen önüne yapışan rektus kapitis kasının arkasında sırasıyla atlantookspital membran ve alar



Şekil 2: Baziler invajinasyonu olan platibazik bir hastada **A)** nazopalatin açısı, **B)** klivus-kanal (Wackenheim) açısı görülmekte. Wackenheim açısının 150 derece üzerinde olması beklenirken bu olguda 130 derece olduğu görülmüyor.

ligaman bulunur. Rudimenter intervertebral kıkırdak ile ilişkili olan apikal ligaman da foramen magnumun ön kenarına yapışan diğer bir yapıdır. Oksipital kemiğin lateral kısımlarının alt yüzlerinde kondiller bulunur. Kondillerin ön uçları birbirine daha yakın, arka uçları ise foramen magnumun orta hizalarındadır. Kondilin hemen arkasında kondiler fossa ve tabanında ise içinden hipoglossal sinir ile asendan farengeal arterin bir dalının geçtiği hipoglossal kanal bulunur. Kondillerin arka yarısında dış tarafta jügüler foramenin arka kısmını oluşturan ve lateral rektus kapitisin yapıştığı yer olan juguler çıkıntı vardır.

Foramen magnumun arka sınırını oksipital kemiğin skuamöz kısmı oluşturur ve posterior atlantookspital membran buraya tutunur. Foramen magnumun en ön noktasına bazion, en arka noktasına opistion adı verilir. Foramen magnumun içinden medulla oblongata ve ilişkili meninksler, aksesuar sinirin spinal dalı, vertebral arterler, anterior ve posterior spinal arterler, tektoryel membran ve alar ligaman geçer.

Diğer adı atlas olan C1 omurunun cismi gelişim sırasında C2 ile birleşerek odontoid çıkıntısı oluşturmuştur. Omur cismi ve spinöz çıkıntısı olmayan atlasın eklem çıkıntıları yan kitlelerinde bulunur. Yan kitleleri önde, daha kısa olan ön arkus, arkada ise daha uzun olan arka arkus birleştirir. Arka arkusun üst eklem yüzünün arka kısmındaki oluktan vertebral arter geçer. Üst eklem yüzlerinin iç kısımlarında bulunan çıkıntılara transvers ligaman tutunur. C2 omurunun diğer adı aksistir. Odontoid çıkıntısının omur cismi ile birleştiği yere kollum dentis, uç kısmına da apeks dentis adı verilir. Densin boyutları değişken olmakla birlikte yüksekliği ortalama 38 mm, ön-arka ve yan çapları ise sırasıyla ortalama 10,5 mm ve 9,3 mm'dir. Densin her iki yanında C2'nin üst eklem fasetleri C1'in yan kitleleri ile eklem yapar. C2'nin laminası kalın ve spinöz çıkıntısı da büyük ve bifiddir. Büyük pedikül ve derin spinal kanal omurilik yaralanması yapmadan yüksek hareket kabiliyeti sağlar.

Atlanto-oksipital eklem atlasın üst artiküler faseti ile oksipital kondiller arasındadır. Her iki eklem birlikte hareket eder. Eklem yüzleri hiyalin kıkırdakla kaplıdır ve eklem kapsülü, anterior ve posterior atlanto-oksipital membranlar ve lateral atlantookspital ligaman ile desteklidir. Anterior atlanto-oksipital membran foramen magnumun ön kenarından atlasın ön arkusuna uzanır ve yanlarda eklem kapsülü ile devam eder. Anterior atlanto-oksipital ligaman farengeal tüberkülden atlasın ön tüberkülüne uzanır ve anterior longitudinal ligaman olarak devam eder. Posterior atlanto-oksipital membran eklem kapsülü ile birleşmeden önce vertebral arterin sulkusu ile bir delik oluşturur. Bu delikten vertebral arterin yanı sıra suboksipital sinir geçer. Lateral atlanto-oksipital ligaman oksipital kemiğin jügüler çıkıntısından atlasın transvers çıkıntısına uzanır. Atlanto-oksipital eklem hareketlerini tektoryel membran, alar ve apikal ligamanlar etkiler.

Atlanto-aksiyal eklem dens, fovea dentis ve transvers ligaman arasındadır. Densin önünde ve arkasında iki tane sinovial eklem vardır. Alar ligamanlar, apikal ligaman, krusiform ligaman ve posterior longitudinal ligamanın devamı olan

tektoryel membran da atlantoaksiyal eklem bağlarıdır. Alar ligaman densin apeksinden ve hemen yanından oksipital kondillerin medialine uzanır. Başın rotasyonunu sınırlar ve ortalama 10 mm'dir. Apikal ligaman odontoidin ucunu foramen magnumun ön kenarına bağlar. Krusiform ligaman haç şeklinde olup esas önemli bölümü transvers ligamandır. Transvers ligaman C1 yan kitlelerinin iç kenarlarını birbirine bağlar. Densi çaprazladığı orta kısımdan yukarı ve aşağı doğru uzanan longitudinal fasikül adında uzantılar verir. C1-2 arasında ayrıca ligamentum flavum da bulunur. Lateral atlanto-aksiyal eklem C1'in lateral yan kitlelerinin alt eklem çıkıntıları ile C2'nin üst eklem çıkıntısı arasındadır (22).

Kraniovertebral Bileşkeye Endoskopik Endonazal Yaklaşım- Cerrahi Teknik

Genel anestezi altında, hasta sırtüstü konumda ve düz yatar durumdayken başı çivili başlık ile tespit edilir. Tüm anatomik yapıların yerinde ve simetrik olması, paravertebral adalelerin simetrik kasılması, ligamanların eşit gerilmesi ve cerrahi oryantasyonun kolaylığı açısından nötral pozisyonu dikkatli bir şekilde sağlamak önemlidir. Uygulanan tüm kafa tabanı endoskopik yaklaşımların aksine başa sağa doğru rotasyon verilmemelidir. Gerektiğinde ameliyat masası tümenden sağa doğru 10° döndürülebilir. Şartlar uygunsa girişim öncesi çekilmiş BT ve MRG'lere dayanan nöronavigasyon kullanılmasında da fayda vardır.

Girişim öncesi dönemde çekilecek BT-anjiyografi ile servikal internal karotid arterin (İKA) tortiositesi değerlendirilip cerrahi planlamanın buna göre yapılması gereklidir. Östaki tüpü ile İKA ilişkisinin kontrastlı BT'lerde incelendiği bir çalışmada, hastaların %36'sında İKA'nın seyri en az bir tarafta aberan olduğu ve Rosenmüller fossa ile İKA arasındaki mesafenin 0,2 mm olduğu olguya bile rastlandığı bildirilmiştir. Yazarlar bu çalışmada Rosenmüller fossa ile servikal İKA arasında güvenli bir cerrahi mesafe olmadığını vurgulamışlardır (5). Östaki tüpünün arkasında yerleşik olan Rosenmüller fossası foramen laserumun altında yer alır ve cerrahi çalışma alanı olan nazofarenksin arka-dış yanında bulunur. KVB'ye EEY sırasında östaki tüpünün açıklığı ve Rosenmüller fossası parafarenjiyel İKA'yı lokalize etmek için en önemli ve sabit referans noktalarıdır. Cerrah servikal İKA'nın, östaki tüpünün kıkırdağımsı kısmının hemen arkasından geçtiğini ve aynı zamanda Rosenmüller fossanın en derin kısmının arka-dış yanında yerleştiğini akılda tutmalıdır (28).

Endoskop ile sağ nostrilden sert damağa paralel olarak girildiğinde mediyalde nazal septum ve lateralde ise orta ve alt konkalar gözlenir. Endoskop alt konka boyunca ilerletildiğinde arkada nazal kavitenin posteroinferiorunda ve vomerin lateralinde nazal koana- posterior nazal açıklık- ile karşılaşılır. Koanaya endoskopa daha yakından bakıldığında, lateralde Östaki kanalı, arkasında Rosenmüller fossası görülür ve orta hatta posteromedialde C1'e ait ön tüberkül aspiratör ile nazofarenksin arkasında hissedilir. Bu aşamada nöronavigasyon ile C1 ön tüberkülü teyit edilebilir. Sırası ile ön ve alt, daha sonra orta konka laterale ekarte edilerek sfenoetmoidal reses ekspozite edilir. Bu reseste koanadan yaklaşık 15 mm yukarıda

sfenoid ostium görülebilmektedir (1). Bu aşamada sol nostrilden de benzer şekilde orta ve alt konkalar laterale ekarte edilir ve sfenoetmoidal reses ekspozisyonu genişletilerek sol tarafın sfenoid ostiumu da tanımlanır. Kassam tarafından 2005 yılında bildirilen operasyonda sağ orta konka rezeksiyonu ile sol orta konkanın laterale ekartmanı önerilmiştir. Ancak tecrübelerimiz her iki tarafta da orta konka lateral ekartmanının yeterli cerrahi görüş alanını sağladığı ve orta konka rezeksiyonunun gereksiz olduğu yönündedir. Nazal septumun arka 1,5 cm'lik kısmının alınması, her iki nostrilden enstrümanların rahat çalışabileceği bir cerrahi alanın– binostril çalışma koridorunun– oluşmasına yardımcı olur (38). Bu noktada yapılacak submukozal diseksiyon ile sfenoid sinüs ön duvarı ve vomer ortaya konur.

Vomerin alınması KVB cerrahisinde rutin olarak gerekmez birlikte, sfenoid sinüsün her olguda açılması gerekli değildir. Klivus kanal açısının dar olduğu nadir platibazi olgularında, alt klivus ve densin üst kısmına yeterli hakimiyeti sağlamak için sfenoid sinüsün alt kısmının sınırlı açılmasında fayda vardır. Koanadan itibaren C1 ön cismine uzanan kısım klivusun nazofarengeal bölümüdür. Nazofarekste her iki ucu Östaki kanallarına bakan ters "U" şeklinde veya daha sıklıkla linear bir insizyon yapılır. Ters "U" şeklindeki mukozal flep yumuşak damağın arkasından orofarenkse doğru ekarte edilir. Submukozal olarak longus kapitis ve longus kolli kasları ortaya konur. Kasların disekte edilerek laterale çekilmesi ile C1 ön tüberkülü ve atlanto-okspital membran ortaya çıkar. Bu aşamada, östaki kanalı güvenli cerrahi açısından önemli referans noktalarıdır. Çünkü hemen arka-dış yanında servikal İKA bulunmaktadır. Dolayısıyla cerrahi diseksiyon sınırlarının– nazofarengeal açıklığının– östaki kanalının mediyaline sınırlı olması gereklidir.

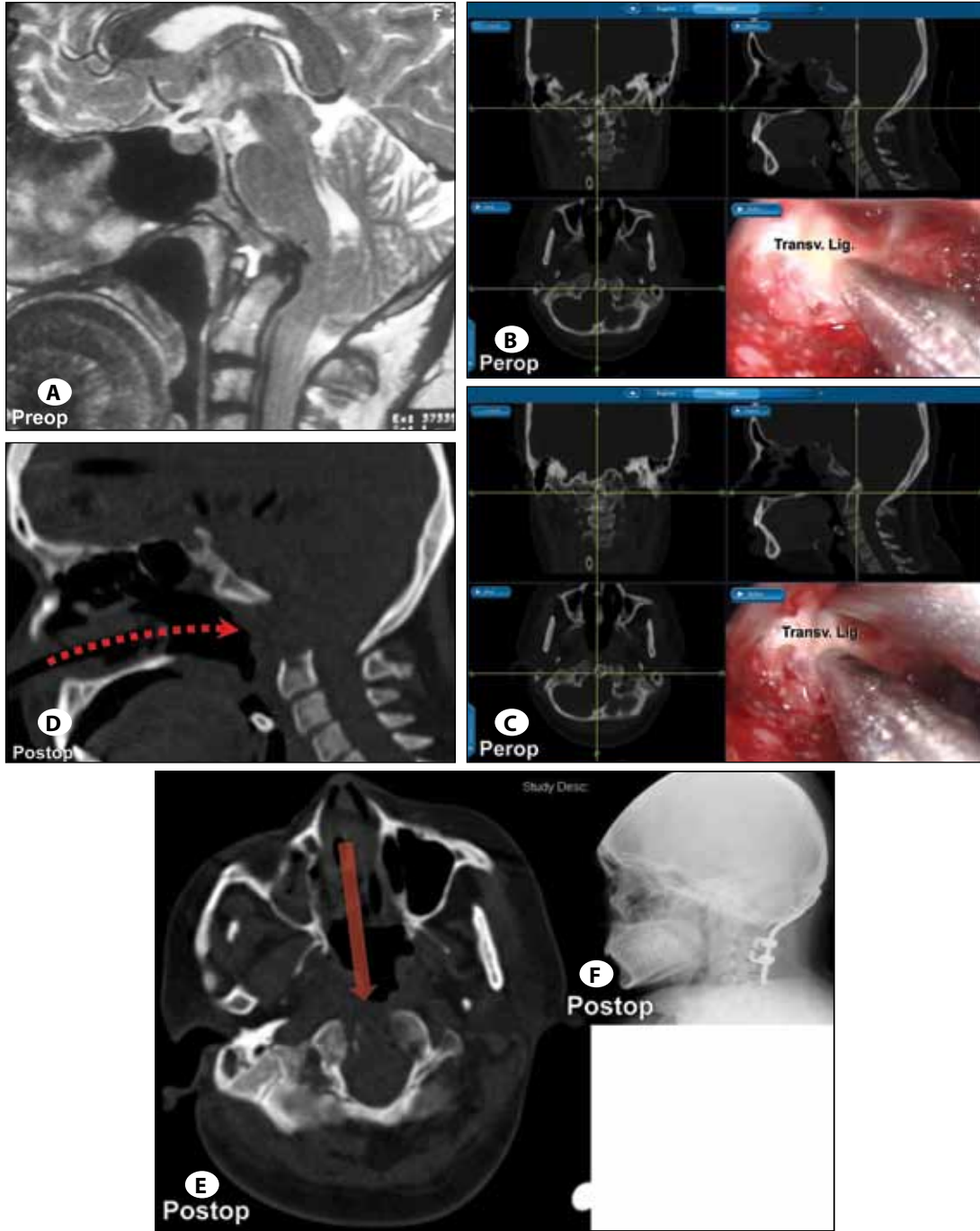
Atlas ön tüberkülü teleskopik eklentiye takılı 3 mm elmas uçlu drill (TT12C, Midas Rex, Legend EHS; Medtronic, Fort Worth, TX) ile rezeke edilerek daha kompakt ve sert olan C2'nin odontoid çıkıntısına ulaşılır. C1 ön arkusunun horizontal planda yaklaşık 1,5 cm'e yakın alınması ile atlanto-aksiyal ligamanlar görülür. Odontoidektomi için ön arkusun alınması yeterlidir; C1 yan kitlelerinin drillenmemesine özen gösterilmelidir. Naderi ve ark. C1 ön arkusunun kısmi alınmasının oksipito-servikal stabilite açısından önemli olduğunu vurgulamışlardır. Ön arkus C1'in yan cisimlerinin laterale deplasmanına engel olarak koronal planda stabilitenin sürdürülmesine yardımcı olmaktadır (35). Bu durumda sadece C1-2 artrodezinin yapılması ile oksipito-servikal füzyona oranla daha mobil bir stabilizasyon sağlanabilir (37). Odontoidektomi yapılmadan önce densin sınırları ortaya konmalı, mümkünse apikal ve alar ligamanlardan keskin aletlerle serbestleştirilmelidir. Odontoid çıkıntı C1 ön tüberkülüne göre daha sert olarak hissedilir ve disektörler ile atlanto-aksiyal ligaman ön yüzünden kaldırılır. Bu aşamada, odontoid çıkıntının alt-dış yanında ve östaki kanalına göre alt-iç yanda C1 yan cisimleri ile birlikte oksipital kondiller tanımlanır. Odontoid çıkıntının üst 2/3'lük– yaklaşık 15 mm'lik– bölümü teleskopik eklentili drill ile rezeke edilir. Burada vurgulanması gereken, odontoidin üst kısmının ana bağlantısının yukarıya-dış yana doğru uzanan alar ligaman-

lar olduğudur. Her iki alar ligaman, dens rezeksiyonunun son bölümünde– odontoidin serbestleştirilmesi için– konka maskaları ile kesilmelidir. Cerrahi sırasında odontoid rezeksiyonunun tamamlanması için transvers ligamanın alınması gerekli değildir, ancak cerrahinin amacı pannus çıkarılması ise, transvers ligaman, tektoryal membran ve diğer kalıntı ligaman parçaları da odontoidin derininde temizlenmelidir (Şekil 3A-F). Anatomik çalışmalarda transvers ligamanın alınması ile ortaya konan dura, pontomedüller bileşkeye karşılık gelmektedir ve bu düzeyde intradural olarak pontomedüller sisterna içinde vertebral arter ve alt kafa çiftleri bulunmaktadır (37).

Girişim sırasında beyin omurilik sıvısı (BOS) kaçacağı oranı endoskopik endonazal selektif odontoidektomide son derece nadirdir. Endoskopik endonazal odontoidektomi sırasında BOS fistülünden korunma yüksek hızlı elmas uç kullanılması ve odontoidde çok yakın çalışılmasıyla mümkündür. Cerrahide uygulanan 'yumurta kabuğu drilleme tekniği' ile dura yırtılmasının önüne geçilebilir, ayrıca bu teknikle odontoidin arka sınırına ulaşıldığında kemik yapının drilleme esnasında bir bütün halinde (*en bloc*) oynaması cerraha arka sınırı işaret eder. BOS kaçığından korunmak için ligaman ya da enflamatuvar dokunun duraya yapışık olduğu durumlarda, duranın yırtılmasını önlemek için yapışık dokudan kalıntı bırakılabilir. Bu gibi durumlarda, tekel kesenin genişlediğinin ve BOS pulsasyonunun olduğunun gözlenmesi yeterli dekompresyonun sağlandığını göstermektedir (30). KVB'ye EEY sırasında cerrahi aşağıda retroklival bölgeye de uzanacaksa, bu bölgede klival duranın daha ince ve zedelenebilir olduğu akıldla tutulmalıdır. Ventral KVB dekompresyonu yapılırken– transoral yaklaşıma benzer şekilde– omuriliğin beslenmesinin güvenli sınırlarda olması için ortalama arter basıncı 85mm Hg'nın üzerinde tutulmalıdır.

Endoskopik endonazal yaklaşım ile selektif odontoidektomi, platibazi, romatoid pannus dekompresyonu gibi ameliyatların sonunda dikkatli hemostazın ardından girişim sırasında BOS kaçığı yok ise, cerrahi alana kanama kontrolünü takiben surgicell +/- yağ grefti yerleştirilerek ameliyata son verilebilir. Bu olgularda, fibrin doku yapıştırıcılarının kullanımı, ameliyat sırasındaki bulgulara göre cerrah tarafından belirlenir. Nazofarenks– orofarenksten farklı olarak– kendiliğinden mukozalaşmaya gideceğinden nazofarenkse sütür atılmasına gerek yoktur.

Kraniovertebral bileşkeye EEY potansiyel olarak foramen magnum ön yüzünden başlayarak tüm klivusa ve internal akustik meatus, jügüleri ve hipoglossal foramenlerin dahil olduğu paraklival bölgelere de yeterli görüş açısı ve çalışma sahası sağlamaktadır. Bu avantaj ön KVB'ye uzanan kordoma/kondrosarkom benzeri intra- ve ekstradural tümörlerde sıklıkla kullanılmaktadır. KVB'de EEY bu tip tümörlerde lateral kafa tabanı yaklaşımlarından farklı olarak, hedefe en kısa yoldan ve herhangi bir vital nörovasküler yapı geçmeden ulaşmayı sağlamaktadır. Endoskopik endonazal rezeksiyon sırasında tümör ile ilişkili ana vasküler yapılar (İKA petroz segmentleri, vertebral/baziler arterler ve perforanları) gerektiğinde proksimal kontrol altındadır. Bahsedilen kafa tabanı tümörlerinin



Şekil 3: A) Baş ve boyun ağrısı, kollarda hipoestezi, sağ kolda monoparezisi bulunan hastanın, uzun traktus bulguları ve patolojik refleksi mevcut. T2- ağırlıklı sagittal MRG’de baziler invajinasyon ve densin apeksi ile klivus alt kısmının füzyonu görülüyor. Odontoid ve alt klivus pontomedüller bileşke hizasında beyin sapına belirgin bası oluşturmaktadır. Hastaya endoskopik endonazal binostril yaklaşımla C1 ön arkus, alt klivus ve odontoidin üst 2/3’ünün rezeksiyonu planlandı. B, C) Girişim sırasında navigasyon ile alınan çekimlerde alt klivektomi ve dens rezeksiyonu- alar ligamanların kesilmesi ile- tamamlandıktan sonra, odontoidin arkasında transvers ligaman görülmekte. Bu noktada transvers ligamanın- tekal kese ile birlikte- ekspansive olduğunun ve BOS pulsasyonunun gözlenmesi yeterli dekompresyonun sağlandığına işaret eder. D) Girişim sonrası erken dönem sagittal BT görüntülemelerinde C1 ön arkusunun, alt klivusun ve odontoidin üst 2/3 kısmının endoskopik endonazal binostril yaklaşımla çıkarıldığı gözlenmektedir. Bu olguda endonazal endoskopik yaklaşım arkadan stabilizasyondan önce uygulandı. Kırmızı ok cerrahi koridoru göstermektedir, sert damak arka kısmı rezeke edilmeden açılı endoskop yardımı ile dens rezeksiyonu aşağıya kadar tamamlanmıştır. E) Girişim sonrası erken dönem aksiyal BT görüntülemelerinde C1 ön arkusunun ve foramen magnum ön yüzünün, lateralde her iki oksipital kondile kadar odontoid ile birlikte alındığı görülüyor. KVB’ye endoskopik endonazal yaklaşım herhangi bir genişletilmiş (extended) modifikasyon uygulamadan lateralde oksipital kondil ve C1 yan kitlelerinin rezeksiyonuna imkan sağlar. F) Aynı hastanın önden yaklaşımla odontoid rezeksiyonunu takiben uygulanan arkadan stabilizasyon sonrası lateral grafisi.

hipoglossal kanal ve jügüler foramene invazyon gösterdiği durumlarda, EEY önden arkaya doğru vasküler yaralanma riski olmaksızın tümörün boşaltılmasına olanak sağlarken, arkada kalmaları nedeniyle alt kranial sinirler de cerrahide önden arkaya doğru ilerlerken maniplasyona engel olmayacaktır.

Kafa tabanı tümörlerinin EEY ile rezeksiyonunun planlaması cerrahi öncesinde yapılmalıdır. Bu olgularda, orogastrik tüp- selektif odontoidektomiye benzer şekilde- ameliyat başında entübasyon ile birlikte yerleştirilir. Cerrahinin başında hazırlanması gereken vasküler nazoseptal flep, sfenoid sinüs ön duvarında açılacak küçük bir defektten sinüs içine yerleştirilir ve ameliyatın sonunda altta kalan cerrahi çalışma alanına kapatılır. Tümörün yayılımı, cerrahi sırasındaki gerekecek ek kemik rezeksiyonu miktarını belirleyecektir. Çoğu zaman alt klivusun yüksek hızlı elektrikli tur ile çıkarılması paraklival bölgeyi yanlarda foramen laserumlara kadar genişletmeyi gerektirir. Bu yaklaşımda, her iki distal kavernoöz ve proksimal petröz İKA'lar, klivus durası ve her iki abduzens (KS VI) siniri ortaya konmalıdır. Kafa tabanı tümörünün C2'nin altına uzandığı durumlarda, cerrahi çalışma alanı aşağı doğru genişletilmelidir. Bu durumda sert damağın arkasının çıkarılması gerekli olabilmektedir. KVB'de EEY ile tümör rezeksiyonu sırasında olguların bir bölümünde intradural diseksiyon kaçınılmazdır. Dura cerrahi sırasında açılmış ise veya tümör (kordoma benzeri) intradural uzanım göstermiş ise, kas-fasya-yağ greftleri ve fibrin doku yapıştırıcısı kullanılarak açıklık onarılır. Bunu takiben, cerrahi sahanın üst kısmında- sfenoid sinüs içinde- bırakılan vaskülerize nazoseptal flep aşağı doğru yatırılarak tam kapanma sağlanmış olur. Cerrahi alanı sıkı şekilde kapamayı sağlayan dokuları destekleyecek foley sonda ameliyatın sonunda endoskopik görüntü altında konularak operasyona son verilir. Postoperatif dönemde spinal kateter kullanımı (zamanlama, süresi, BOS drenaj miktarı dahil) cerrahin tercihinine göre belirlenir. Bu olgularda hemen her zaman orogastrik tüp ameliyat başında entübasyon ile birlikte yerleştirilir.

Kraniovertebral bileşke patolojilerinin EEY ile sağaltımı sırasında üzerinde durulması gereken bir diğer nokta atlanto-aksiyal stabilitenin sürdürülmesidir. EEY ile selektif odontoidektomi ve ligamanların kısmi/tam rezeksiyonunun neden olacağı instabilitenin bertaraf edilmesi için arkadan enstrümantasyon ile atlanto-aksiyal füzyonun sağlanması gerekmektedir. Bu amaçla C1-2 füzyonu, oksipit-C1-3 füzyonu gibi teknikler için vida ya da lamina çengel sistemlerinin kullanılması mümkündür. Güncel bir çalışmada, KVB'de önden basısı olan olgularda sadece önden dekompresyon yapmanın yeterli olduğu ve stabilitenin bozulmaması için C1 ön arkusunun korunduğu olgularda arkadan füzyonun gerekmediği vurgulanmıştır (7). EEY ile odontoidektominin, stabilizasyon ve/veya redüksiyon ile uygulanım zamanlamalarında literatürde görüş birliği bulunmamaktadır. Kanımızca EEY ile odontoid rezeksiyonundan hemen önce, aynı seansta ya da bir gün sonra arkadan füzyon cerrahisi yapılabilir.

Son on yıl içinde KVB'ye kemik ya da ligamanlarda instabilite ve/veya anterior beyin sapına bası etkisine neden olan- doğumsal, enflamatuvar, enfeksiyöz ve travmatik- patolojilere

önden girişimlerin (TOM) azaldığı gözlenmektedir. Burada ana argüman, arkadan oksipito-servikal enstrümantasyon ile stabilizasyon ve redüksiyonun sağlanabilmesi, dolayısı ile KVB patolojilerine önden girişim gerekliliğinin ortadan kalktığı iddiasıdır. 2004 yılında Goel ve ark. baziler invajinasyonları *tip A* ve *tip B* olarak ikiye ayırmışlardır. Yazarlar atlanto-aksiyal dislokasyonun fikse olduğu ve odontoid ucunun Chamberlein, McRae ve Wackenheim çizgilerini aşarak foramen magnumdan içeri doğru taşıdığı olguları *tip A*, klivus, bazioksiput ve tüm KVB'nin rostral yerleşimli olduğu baziler invajinasyon olgularını da *tip B* olarak gruplandırmışlar. *Tip A* grubundaki hastalara girişim öncesi dönemde traksiyon uyguladıktan sonra, odontoid çıkıntıya TOM ile yaklaşmak yerine arkadan cerrahi uygulamışlardır. Arkadan yaklaşımda C2 kökünü sakrifiye ettikten sonra, C1-2 eklemının distraksiyonunu sağlayarak araya metal ve kemik greftler yerleştirip C1-2 plak vida stabilizasyonu yapmışlardır. Yazarlar *Tip A* grubunu oluşturan 22 hastanın tamamında Chamberline hattına göre 2 ila 15 mm distraksiyon sağlamışlar, ve tüm hastalarda KVB için önden girişim yapmaksızın baziler invajinasyonu ve KVB dizilimini düzelttiklerini bildirmişlerdir (19). Kanımızca klivus, bazioksiput, odontoid dahil tüm KVB'nin yukarıda yerleşimli olduğu baziler invajinasyon olguları ve önden bası yapan pannus ile seyreden romatolojik olgular hariç, diğer durumlarda Goel tarafından tanımlanan arkadan C1-2 eklem distraksiyonu, metal ve kemik greftler ile C1-2 plak vida stabilizasyonu denenebilir. Arkadan yaklaşımın, KVB'ye önden basının kaldırılması için uygulanacak EEY'den önce yapılabileceğine, endoskopik kafa tabanı cerrahisinin yapılacağı kliniğin tecrübesi göz önünde bulundurularak karar verilmelidir.

İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Nöroşirurji Anabilim Dalında Eylül 2007- Mart 2015 tarihleri arasında toplam 550 hastaya 618 endoskopik endonazal kafa tabanı girişimi uygulandı. Bu hastalardan 27'sinde önden KVB'ye yönelik toplam 36 EEY yapıldı. Biri çocuk olmak üzere, 15 hastaya doğumsal veya gelişimsel baziler invajinasyon, romatoid artrit KVB tutulumuna bağlı oluşan pannus basısı ve önden bası oluşturan odontoid kırıkları nedeni ile EEY ile odontoidektomi +/- alt klivus rezeksiyonu uygulandı. Bu seri içinde BOS fistülü, majör morbidite ve mortalite gözlenmedi. Hastaların tümü arkadan yaklaşım ile- endoskopik endonazal kafa tabanı yaklaşımı öncesi veya sonrası- stabilize edildi ve gerektiğinde aynı seansta arkadan dekompresyon uygulandı.

Hastalar için standart TOM'ye göre daha konforlu olan endoskopik yöntemle erken dönem beslenme ve mobilizasyon en önemli avantajlardan sayılabilir. Serimizde olduğu gibi, KVB'ye kafa tabanı tümörleri için EEY sıklıkla klivus kordomaları ve kondrosarkomlar için kullanılmaktadır. KVB içinde EEY ile tümör rezeksiyonunda cerrahi başarı, tümörün ekstra- ve/veya intradural uzanımı ile ilişkili değil, tümör uzanımının C2'nin alt-dış yanına kadar olduğu ile bağlantılıdır. Nitekim, intradural komponent gerektiğinde güvenli olarak juguler ve hipoglossal foramenlerde takip edilebilir.

Sonuç olarak, literatür ve kendi tecrübemiz, KVB için EEY ile önden dekompresyonun (odontoidektomi +/- inferior

klivektomi) tecrübeli merkezlerde oldukça güvenli ve etkili bir yöntem olduğunu göstermektedir. Alt klivus ve anterior foramen magnum yerleşimli kafa tabanı tümörlerine EY ile, özellikle ekstra- ve intradural komponentli olgularda, en az posterolateral kafa tabanı yaklaşımları kadar güvenle ve etkili olarak ulaşmak mümkündür.

KAYNAKLAR

1. Abuzayed B, Tanrıöver N, Gazioğlu N, Özlen F, Şenel Eraslan B: Extended endoscopic endonasal approach to the anterior cranio-vertebral junction: Anatomic study. *Turkish Neurosurg* 19: 249-255, 2009
2. al-Mefty O, Borba LA, Aoki N, Angtuaco E, Pait TG: The transcondylar approach to extradural nonneoplastic lesions of the craniovertebral junction. *J Neurosurg* 84: 1-6, 1996
3. Aldana PR, Naseri I, La Corte E: The naso-axial line: A new method of accurately predicting the inferior limit of the endoscopic endonasal approach to the craniovertebral junction. *Neurosurgery* 71 Suppl Operative 2: ons308-314, 2012
4. Alfieri A, Jho HD, Tschabitscher M: Endoscopic endonasal approach to the ventral cranio-cervical junction: Anatomical study. *Acta Neurochir (Wien)* 144: 219-225, 2002
5. Bergin M, Bird P, Cowan I, Pearson JF: Exploring the critical distance and position relationships between the eustachian tube and the internal carotid artery. *Otol Neurotol* 31: 1511-1515, 2010
6. Bertalanffy H, Seeger W: The dorsolateral, suboccipital, transcondylar approach to the lower clivus and anterior portion of the craniocervical junction. *Neurosurgery* 29: 815-821, 1991
7. Chaudhry NS, Ozpinar A, Bi WL, Chavakula V, Chi JH, Dunn IF: Basilar invagination: Case report and literature review. *World Neurosurg* 2015 Feb 18. [Epub ahead of print]
8. Crockard A: Transoral approach to intra/extradural tumors. In: Sekhar L, Janecka I (eds), *Surgery of Cranial Base Tumors*. New York: Raven, 1993:225-234
9. Crockard HA, Sen CN: The transoral approach for the management of intradural lesions at the craniovertebral junction: Review of 7 cases. *Neurosurgery* 28: 88-98, 1991
10. Crumley RL, Gutin PH: Surgical access for clivus chordoma. The University of California, San Francisco, experience. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 115: 295-300, 1989
11. de Almeida JR, Zanation AM, Snyderman CH, Carrau RL, Prevedello DM, Gardner PA, et al: Defining the nasopalatine line: The limit for endonasal surgery of the spine. *Laryngoscope* 119: 239-244, 2009
12. Dlouhy BJ, Dahdaleh NS, Greenlee JD: Emerging technology in intracranial neuroendoscopy: Application of the NICO Myriad. *Neurosurg Focus* 30 (4): E6, 2011
13. Dlouhy BJ, Dahdaleh NS, Menezes AH: Evolution of transoral approaches, endoscopic endonasal approaches, and reduction strategies for treatment of craniovertebral junction pathology: A treatment algorithm update. *Neurosurg Focus* 38 (4): E8, 2015
14. Donald PJ: Transoral approach to the clivus and upper cervical spine. In: Donald PJ (ed), *Surgery of the Skull Base*. Philadelphia: Lippincott, 1998:507-532
15. Duntze J, Eap C, Kleiber JC, Thérét E, Dufour H, Fuentes S, Litré CF: Advantages and limitations of endoscopic endonasal odontoidectomy. A series of nine cases. *Orthop Traumatol Surg Res* 100: 775-778, 2014
16. El-Sayed IH, Wu JC, Dhillon N, Ames CP, Mummaneni P: The importance of platybasia and the palatine line in patient selection for endonasal surgery of the craniocervical junction: A radiographic study of 12 patients. *World Neurosurg* 76: 183-188, 2011
17. Esposito F, Becker DP, Villablanca JP, Kelly DF: Endonasal transsphenoidal transclival removal of prepontine epidermoid tumors: Technical note. *Neurosurgery* 56: E443, 2005
18. Frempong-Boadu AK, Faunce WA, Fessler RG: Endoscopically assisted transoral-transpharyngeal approach to the craniovertebral junction. *Neurosurgery* 51 Suppl 5: S60-S66, 2002
19. Goel A: Treatment of basilar invagination by atlantoaxial joint distraction and direct lateral mass fixation. *J Neurosurg (Spine)* 3: 281-286, 2004
20. Goel A, Desai K, Muzumdar D: Surgery on anterior foramen magnum meningiomas using a conventional posterior suboccipital approach: A report on an experience with 17 cases. *Neurosurgery* 49: 102-107, 2001
21. Goldschlager T, Härtl R, Greenfield JP, Anand V, Schwartz TH: The endoscopic endonasal approach to the odontoid and its impact on early extubation and feeding. *J Neurosurg* 122: 511-518, 2015
22. Hanımoğlu H, Tanrıöver N, Hancı M: Kraniovertebral bileşke cerrahi anatomisi. *Türk Nöroşirurji Derneği Cerrahi Nöroanatomik Bülteni* 3: 28-31, 2009
23. Kassam AB, Snyderman C, Gardner P, Carrau R, Spiro R: The expanded endonasal approach: A fully endoscopic transnasal approach and resection of the odontoid process: Technical case report. *Neurosurgery* 57 Suppl 1: E213, 2005
24. Kassam AB, Thomas A, Carrau RL, Snyderman CH, Vesca A, Prevedello D, et al: Endoscopic reconstruction of the cranial base using a pedicled nasoseptal flap. *Neurosurgery* 63: ONS44-ONS53, 2008
25. Kawashima M, Tanrıöver N, Rhoton AL Jr, Ulm AJ, Matsushima T: Comparison of the far lateral and extreme lateral variants of the atlanto-occipital transarticular approach to anterior extradural lesions of the craniovertebral junction. *Neurosurgery* 53: 662-675, 2003
26. Kingdom TT, Nockels RP, Kaplan MJ: Transoral-transpharyngeal approach to the craniocervical junction. *Otolaryngol Head Neck Surg* 113: 393-400, 1995
27. La Corte E, Aldana PR, Ferrollo P, Greenfield JP, Härtl R, Anand VK, Schwartz TH: The rhinopalatine line as a reliable predictor of the inferior extent of endonasal odontoidectomies. *Neurosurg Focus* 38 (4): E16, 2015

28. Labib MA, Prevedello DM, Carrau R, Kerr EE, Naudy C, Abou Al-Shaar H, Corsten M, Kassam A: A road map to the internal carotid artery in expanded endoscopic endonasal approaches to the ventral cranial base. *Neurosurgery* 10 Suppl 3: 448-471, 2014
29. Liu JK, Couldwell WT, Apfelbaum RI: Transoral approach and extended modifications for lesions of the ventral foramen magnum and craniovertebral junction. *Skull Base* 18: 151-166, 2008
30. Liu JK, Patel J, Goldstein IM, Eloy JA: Endoscopic endonasal transclival transodontoid approach for ventral decompression of the craniovertebral junction: Operative technique and nuances. *Neurosurg Focus* 38 (4): E17, 2015
31. Menezes AH, Traynelis VC: Anatomy and biomechanics of normal craniovertebral junction (a) and biomechanics of stabilization (b). *Childs Nerv Syst* 24: 1091-1100, 2008
32. Menezes AH, VanGilder JC, Graf CJ, McDonnell DE: Craniocervical abnormalities. A comprehensive surgical approach. *J Neurosurg* 53: 444-455, 1980
33. Menezes AH: Surgical approaches: Postoperative care and complications "transoral-transpalatopharyngeal approach to the craniocervical junction". *Childs Nerv Syst* 24: 1187-1193, 2008
34. Morales-Valero SF, Serchi E, Matteo Z, Mazzatenta D, Van Gompel JJ: Endoscopic endonasal approach for craniovertebral junction pathology: A review of the literature. *Neurosurg Focus* 38 (4): E15, 2015
35. Naderi S, Crawford NR, Melton MS, Sonntag VKH, Dickman CA: Biomechanical analysis of cranial settling after transoral odontoidectomy. *Neurosurg Focus* 6(6): E7, 1999
36. Pillai P, Baig MN, Karas CS, Ammirati M: Endoscopic image-guided transoral approach to the craniovertebral junction: An anatomic study comparing surgical exposure and surgical freedom obtained with the endoscope and the operating microscope. *Neurosurgery* 64 (5) Suppl 2: 437-444, 2009
37. Ponce-Gómez JA, Ortega-Porcayo LA, Soriano-Barón HE, Sotomayor-González A, Arriada-Mendicoa N, Gómez-Amador JL, Palma-Díaz M, Barges-Coll J: Evolution from microscopic transoral to endoscopic endonasal odontoidectomy. *Neurosurg Focus* 37 (4): E15, 2014
38. Tanrıverdi O, Tugcu B, Gunaldi O, Baydin SS, Demirgil BT, Sam B, Kucukyuruk B, Tanrıver N: The selective odontoidectomy: Endoscopic endonasal approach to the craniocervical junction. *J Craniofac Surg* 25: 1482-1487, 2014