

Dr. Ahmet DAĞTEKİN , Dr. Derya KARATAŞ 
Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nöroşirürji Ana Bilim Dalı, Mersin
✉ dagtekin69@yahoo.com

Derleme / Review

Geliş tarihi : 01.12.2021
Kabul tarihi : 07.12.2021

Kranioservikal Bileşke: Endoskopik Yaklaşımlar

Craniocervical Junction: Endoscopic Approachs

ÖZ

Kranioservikal bileşke (KSB) lezyonlarında anteriordan eksizyon ve dekompresyon yapılabilmesi için temel olarak transoral, endonazal ve transservikal olmak üzere üç ayrı cerrahi yaklaşım tanımlanmıştır. Hangi cerrahi yöntemin hangi hastada uygun olacağı lezyonun yerleşim yerinin palatin ya da nazoaksiyal çizgiye göre konumundan ve cerrahın deneyiminden önemli ölçüde etkilenmektedir. Son yıllarda, nispeten kısa entübasyon sürelerinin olması, oral alımın erken başlanması, iyileşme süresinin daha hızlı olması, hastanede daha kısa yatış süresi olması, BOS fistülü ve buna bağlı enfeksiyon riskinin daha az olması gibi içermiş olduğu avantajlardan dolayı endonazal endoskopik yaklaşım, daha geleneksel olan transoral yaklaşıma alternatif olarak giderek daha da artan sıklıkta kullanılan bir cerrahi yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu yöntemin en önemli avantajı atlas anterior arkusunun korunabilmesi ve bu sayede kranioservikal instabilitenin oluşmasının engellenebilmesidir. Endonazal endoskopik yaklaşım oldukça güvenli ve etkili bir yöntem olarak günümüzde kullanılmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Kranioservikal bileşke, Endonazal endoskopik yaklaşım

ABSTRACT

Basically, three different surgical approaches, transoral, endonasal and transcervical, have been defined for anterior excision and decompression for craniocervical junction (CCJ) lesions. The choice of surgical method and appropriate patient is significantly affected by the location of the lesion according to the palatine or nasoaxial line and the surgeon's experience. In recent years, the endonasal endoscopic approach has been increasingly used as an alternative to the more traditional transoral approach, due to its many advantages such as shorter intubation times, early initiation of oral intake, shorter recovery and hospital stay, and less risk of CSF fistula and related infection. As a result, it is a surgical method that is used more and more frequently. The most important advantage of this method is that the anterior arch of the atlas can be preserved and thus the craniovertebral instability can be prevented. Endonasal endoscopic approach is used nowadays as a very safe and effective method.

Keywords: Craniocervical junction, Endonasal endoscopic approach

GİRİŞ

KSB oksipital kemikte yer alan foramen magnum ve komşuluğundaki atlas (C1), aksis (C2) ve bu oluşumları içeren önemli nörovasküler yapılardan oluşmaktadır. Oksipitoservikal bileşkedeki anatomik ve biyomekanik özellikler diğer omurga bölgelerine göre belirgin farklılıklar içermektedir (6,19). KSB'de görülen konjenital, enfeksiyöz, inflamatuvar, tümöral ve travmatik yaralanmalar gibi

durumlar, servikal spinal kord, beyin sapı ve alt kranial sınırlara bası yaparak hastalarda oldukça ciddi olabilen klinik tablolara ve hatta ani ölüme yol açabilmektedir. KSB, içerdiği bu özgün anatomik ve biyomekanik yapısı ve içerdiği önemli nörovasküler oluşumlardan dolayı özellikli cerrahi girişimler sırasında detaylı anatomi bilgisi ve tecrübe gerektirmektedir. Yıllar içinde bu bölgeye anterior, posterior, lateral ve posterolateral birçok cerrahi yaklaşım tanımlanmıştır (20).

Son zamanlarda teknolojik gelişmelere bağlı olarak, kafa tabanı cerrahisinde birçok gelişmeler olmuştur. Özellikle endoskop ve birlikte kullanılan cihaz ve el aletlerinde önemli gelişmeler olmuştur. Bu sayede, görüntü kalitesi ve keskinliği artmış cihazlar cerrahi girişimleri daha güvenli hâle getirmiştir. Son 20 yılda navigasyon ve intraoperatif görüntüleme yöntemleri de giderek artan yaygınlıkta kullanılmaktadır.

Cerrahi Anatomi

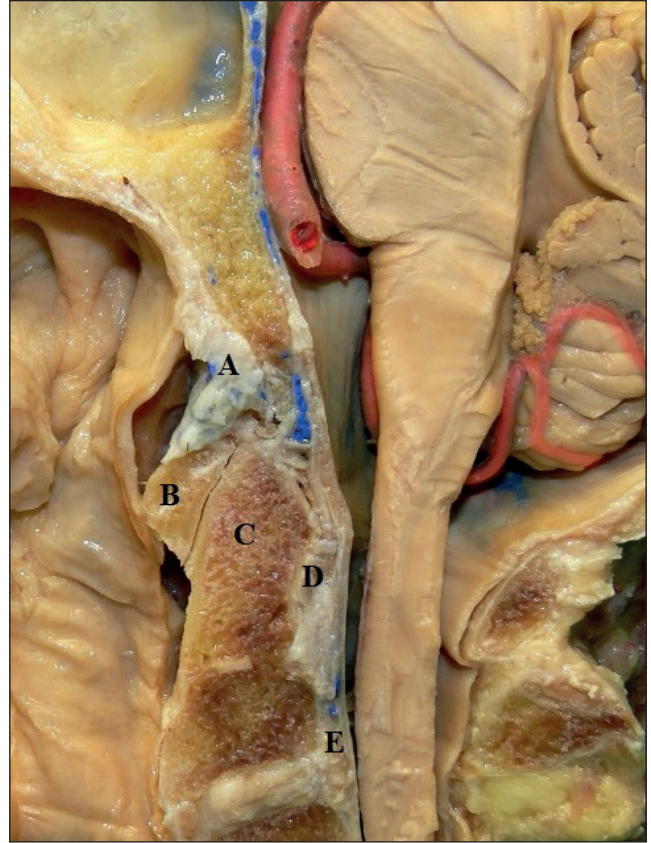
Ortasında foramen magnum denilen büyük bir açıklığı olan oksipital kemik, arkada skuamöz, önde basiller ve yanlarda iki adet kondiler kısımdan oluşmaktadır. Baziler kısım klivusun alt parçasını oluşturmaktadır. Klivusun inferior yüzeyinde yer alan farengeal tüberkülün hemen altında foramen magnumun ön kenarına yapışan ve atlas lateral kitlelerinden ve transvers çıkıntılarında öne ve mediyale doğru seyreden anterior rektus kapitis kası yer almaktadır. Bu kasın arkasında anteriordan posteriora sırasıyla anterior atlantookspital membran ve alar ligaman bulunur. Apikal ligaman ise foramen magnumun ön kenarına yapışan diğer bir yapıdır (Şekil 1). Foramen magnumun anterolateralinde yer alan iki adet oksipital kondil, atlas lateral kitleleri ile eklem yaparlar. Far lateral yaklaşımlar açısından kondiler parçalar oldukça önemlidir.

Atipik omurgalar olarak adlandırılan atlas ve aksis, diğer omurgalarda farklı anatomik ve biyomekanik özelliklere sahiptir. Bunların vertebral arterin yanı sıra anterior longitudinal ligament, posterior longitudinal ligament, krusiform ligament ve atlanto-aksiyal eklem çevresindeki eklem kapsülü ile bağlantılı olmaları da klinik açıdan oldukça önemlidir (6,19).

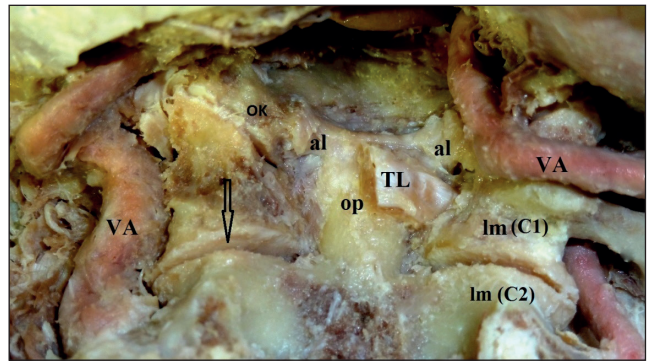
KSB'nin en önemli ligamenti odontoid proçesi sağlam bir şekilde yerinde tutan transvers ligamenttir ve bu ligament krusiform ligamentin horizontal bölümüdür. Transvers ligament bilateral atlas lateral kitlelerinin medial yüzeylerindeki tüberküllere tutunur, oldukça kalın ve güçlüdür (Şekil 2). Travmatik odontoid kırıklarında sağlam olan transvers ligament, odontoidin bu bölgede yer alan solunum ve kardiyovasküler fonksiyonlarla ilişkili vital yapıları basıya uğratmasına engel olabilmektedir. Bunun yanı sıra motor ve sensoriyel traktusları da içermesi nedeniyle KSB hayati öneme sahip olan kraniyospinal geçiş bölgesidir (14).

Kranioservikal Bileşkeye Endoskopik Yaklaşımlar

KSB neoplazileri, baziler impresyon ve invajinasyon gibi konjenital anomalileri, romatoid artrit gibi dejeneratif hastalıkları ve atlantookspital dislokasyon gibi travmatik



Şekil 1: Kraniovertebral bileşkenin sagittal görüntüsü. **A:** Anterior atlanto-oksipital membran; **B:** Atlas anterior arkusu; **C:** Odontoid proçesi; **D:** Transvers ligament; **E:** Posterior longitudinal ligament (Tektorial membran).



Şekil 2: Kraniovertebral bileşkenin arkadan görüntüsü. **OK:** Oksipital kondil; **VA:** Vertebra arter; **TL:** Transvers ligament; **al:** Alar ligament; **op:** Odontoid proçesi; **lm(C1):** Atlasın lateral kitleleri; **lm(C2):** Aksisin lateral kitleleri, **Ok:** Atlantoaksiyal eklem.

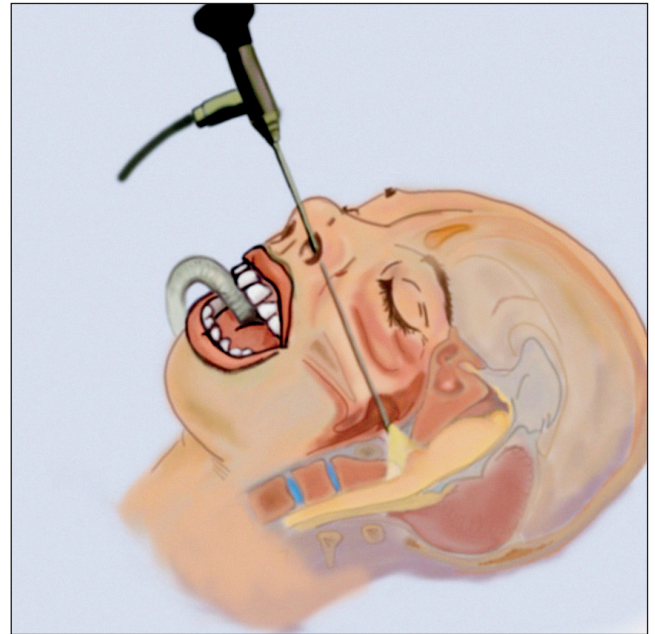
patolojileri beyin sapı ve servikomedüller bileşkenin ön taraftan basısına neden olarak ciddi klinik bulguları ortaya çıkarabilmektedirler. Bunun yanı sıra bu bölgenin gelişimsel anatomisi nedeniyle yaş bağımlı mekanizmalar ve patofizyolojiler oldukça değişkendir. KSB'ye yapılan

girişimler cerrahi açıdan oldukça büyük bir takım güçlükler içermektedir. Tarihsel olarak bu bölgeye yönelik ilk tanımlanan girişim transoral dekompresyondur (5). Daha sonra rezeksiyona bağlı gelişen atlantoaksiyel instabilite sonucu posterior fiksasyon bu transoral yaklaşıma eklenmiştir.

Geçmişte tanımlanan cerrahi teknikler güncelliğini korumakla birlikte yeni bir takım anterior ve posterior cerrahi teknikler eklenmiş, navigasyon da cerrahinin başarısını zaman içinde güçlendirmiştir. Seçilecek cerrahi yöntem lezyonun yerinden, doğasından ve cerrahin tecrübesinden büyük oranda etkilenmektedir (17,23). Geleneksel olarak, kranioservikal bileşkenin anterior cerrahi girişimleri transoral mikrocerrahi yaklaşımlar ya da bu yaklaşımların genişletilmiş modifikasyonları (genişletilmiş transmaksiller, maksiller bölünme, transpalatal veya transmandibular yaklaşım) şeklindedir (3,10,20). Transoral mikrocerrahi yaklaşım yıllar boyunca bu bölgeye yapılan cerrahi girişimler içinde en önemli teknik olma özelliğini korumuştur. Bu cerrahi girişim orofarenksden geçerek cerrahi alana doğrudan ulaşılacak bir yol sağlamaktadır. Anterior yaklaşımla yapılan bu cerrahi girişim ile kranioservikal bileşkeye yönelik geniş bir görüş alanı sağlanmaktadır. Bu cerrahi yöntemin en büyük güçlüklerinden biri intradural lokalizasyonda bulunan lezyonların eksizyonudur. Bu tür lezyonların çıkarılmasından sonra en sık görülen komplikasyon BOS fistülü ve buna bağlı enfeksiyon riskinin artmasıdır. Bu risk göz önüne alındığında literatürde bu yöntemin yalnızca anterior ekstradural lezyonlar için kullanılmasını uygun gören çalışmalar yer almaktadır (4,8,15,17). Ancak bu cerrahi yöntem, ağız içinde ve orofarenkste yaralanma, artmış enfeksiyon riski, lateral yerleşimli lezyonlara ulaşırken kısıtlı çalışma alanı, instabilite açısından füzyon için ayrı bir girişime ihtiyaç duyulması ve enteral beslenme gibi birçok dezavantajı içermektedir (10,16,18,20,22). Ayrıca çocuklarda transoral cerrahide, ağız kavitesinin küçük olmasına bağlı çalışma alanındaki kısıtlılık ve uzun süreli entübasyona bağlı hava yolu ödemi riskinin artması ile daha da komplike klinik sorunlar ile karşılaşmaktadır (10). Transoral mikrocerrahi kendine özgü içerdiği bu dezavantajlardan dolayı, zaman içinde alternatif farklı cerrahi yöntemlerin giderek yaygınlaşmasına yol açmıştır (20). Bu alternatif cerrahi yaklaşımlar arasında transmandibular, transservikal, kombine transoral-transnazal, posterior dekompresyon ile fiksasyon ve endonazal endoskopik yaklaşımlar yer almaktadır (10,20).

Nöroşirürji pratiğinde transsfenoidal hipofiz cerrahisi için endoskop kullanımı giderek yaygınlaşmıştır. Bu durum cerrahi ekibin endoskop alışkanlığını artırmış ve daha

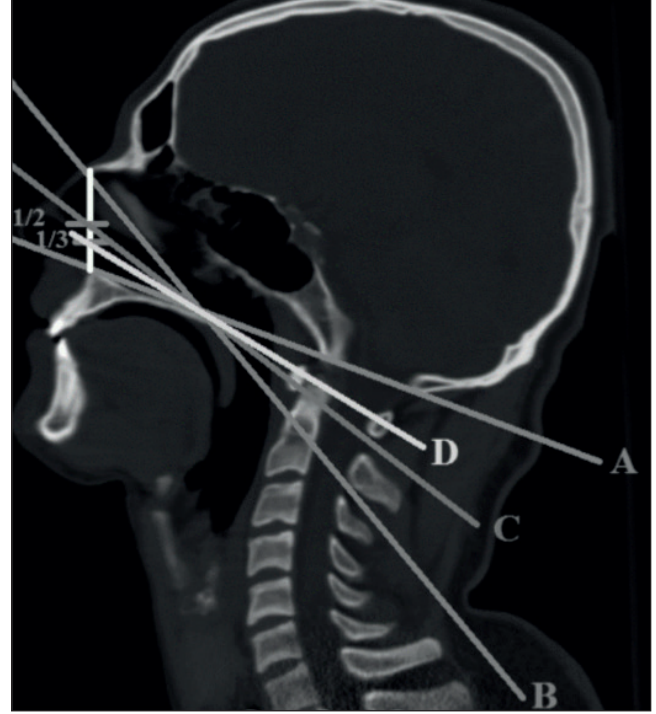
sık ve değişik alanlarda kullanılmasını sağlamıştır. Ayrıca kaide tümörlerinin cerrahi tedavisinde endoskopik endonazal yaklaşımın uygulanmasına yönelik birçok anatomik çalışmaların yapılmasını sağlamıştır. Endoskopik yaklaşım alternatif diğer yaklaşımlarda kullanılan geniş cerrahi alan insizyonlarına ihtiyaç duyulmadan, hem transoral hem de transnazal yaklaşımlar ile doğal anatomik koridorlardan lezyona ulaşmayı sağlamaktadır. 2002 yılında yapılan bir çalışmada, endonazal endoskopik girişimi alternatif bir teknik olarak tanımlanmıştır (2). Kassam ve arkadaşları 2005 yılında ilk defa 73 yaşındaki bir hastada odontoid rezeksiyonunu endoskopik endonazal yaklaşımla gerçekleştirmişlerdir (15). Endoskopik yaklaşım ile derindeki cerrahi alana yaklaştırılabilen artırılmış aydınlatma sayesinde oldukça geniş bir panoramik görüntü sağlanabilmektedir (Şekil 3). Bu cerrahi yöntem orofarenks insizyon yapılmaması, transoral ekartöre ihtiyaç duyulmaması, dil basısına bağlı şişlik olmaması gibi önemli avantajları içermektedir (7,9,18). Endonazal endoskopik kafa tabanı girişimlerinde hastane yatış süreleri kısa, iyileşme süresi hızlı ve postoperatif oral beslenmeye başlanması daha hızlı olmaktadır (11,18). Endoskopik endonazal yaklaşımın en önemli dezavantajları ise vasküler yaralanma ve BOS fistülüdür. BOS fistülüne bağlı menenjit riski her ne kadar transoral yaklaşımlarda daha yüksek olsa da bu durum endoskopik endonazal yaklaşım yapılan hastalarda da karşımıza çıkabilmektedir (21).



Şekil 3: Kranioservikal bileşkeye, endoskopik endonazal yaklaşım ile yakın artırılmış aydınlatma ile geniş bir panoramik görüntü sağlanabilmektedir.

Endoskopik endonazal yaklaşımlar, transoral mikrocerrahiye göre daha rostral ve daha üst bölgelerde yer alan lezyonlara konforlu bir ulaşım olanağı sağlamaktadır. Özellikle odontoidin tabanı ile dorsum sella dâhil olmak üzere bunların arasında tüm klivusa hakim olmayı sağlayan bir cerrahi tekniktir. Bu yaklaşımın birçok avantaj içermesine karşın literatür gözden geçirildiğinde odontoidin tabanından sonra cerrahi görüşün alt sınırının neresi olacağı konusunda tam bir fikir birliğine varılamamıştır (20). KSB'de yer alan patolojilerin yönetilmesinde preoperatif olarak detaylı radyolojik incelemeler gerek varyasyonlar gerekse ulaşılabilecek alt sınırın öngörülmesi açısından son derece önemlidir. Daha önceleri üst klivus ve daha yukarı lezyonlarda yapılan transoral ya da transmaksiller genişletilmiş modifiye cerrahi yaklaşımlar, endoskopik endonazal yaklaşımın yaygın olarak uygulanmaya başlanması ile birlikte terk edilmiştir. Ancak cerrahi görüş alanının atlasın altına doğru olması gereken durumlarda hâlen transoral yaklaşım ve genişletilmiş modifikasyonlar gerekli olabilmektedir (20).

KSB endoskopik endonazal yaklaşım uygulanmadan önce gerçek alt sınırının belirlenmesi cerrahi planlamada oldukça önemlidir. Lezyonun sagittal akstaki yerleşimi, alt ve üst sınırının anlaşılması cerrahi tekniğin endoskopik endonazal, transoral veya endonazal/transoral kombinasyonu olup olmayacağını belirleyen en önemli kriterdir (1,20). Bu nedenle kraniovertebral bileşken ve lezyonun radyolojik görüntülerinin dikkatli bir şekilde incelenmesi bu yaklaşımlarda yol gösterici olması açısından çok kıymetlidir. Bunun için preoperatif dönemde değerlendirilmesi gereken bazı hat ve açılar önem kazanmaktadır. Palatin hat (sert damak çizgisi) maksiller kemiğin ön nazal çıkıntısıyla palatin kemiğin arka nazal çıkıntısını birleştiren hattır (Şekil 4: A). Nazopalatin çizgi ise nazal kemiğin alt ucu olan rinion ile sert damağın arka nazal çıkıntısını birleştiren çizgidir (Şekil 4: B). Nazopalatin çizgi ile sert damak çizgi arasındaki açı nazopalatin açısı olarak adlandırılmaktadır. Nazoaksiyal hat ise rinion ile anterior nazal çıkıntıyı birleştiren hattın orta noktasını palatin kemiğin posterior nazal çıkıntıyla birleştiren çizgi ile oluşan hattır (Şekil 4: C). Anterior nazal çıkıntıyı ve rinionun birleştiği hattın 1/3 alt noktasını palatin kemiğin posterior nazal çıkıntıyla birleştiren çizgi ile oluşan hat ise rinopalatin hat olarak adlandırılmaktadır (Şekil 4: D). Palatin çizgi endonazal yaklaşım ile patolojinin ortaya konulması ve uygulanabilirliğini belirlemede yardımcı olmaktadır. Lezyon palatin çizginin üzerinde ise cerrahi çalışma alanı sert damak düzleminin de üzerinde kalacağından tercih edilen yaklaşımdır endonazal yaklaşım. Bununla birlikte, palatin çizginin altındaki lezyonlarda, endoskopik endonazal yaklaşım mutlak kontrendike



Şekil 4: Palatin hattı: maksiller kemiğin anterior nazal çıkıntısıyla palatin kemiğin posterior nazal çıkıntısını birleştiren çizgidir (A). Nazopalatin hat: nazal kemiğin inferior ucu olan rinion ile sert damağın posterior nazal çıkıntısını birleştiren çizgidir (B). Nazoaksiyal hat: Rinion ile anterior nazal çıkıntıyı birleştiren çizgisinin orta noktası ile posterior nazal çıkıntıyla birleştiren çizgidir (C). Rinopalatin hat: rinion ile anterior nazal çıkıntıyı birleştiren hattın alt 1/3 noktası ile posterior nazal çıkıntıyı birleştiren çizgidir (D).

değildir (13). Literatürdeki bir kadavra çalışmasında palatin çizgiye alternatif olarak yukarıda tarif edilen nazoaksiyal çizgiyi tanımlanmış ve nazoaksiyal hattın, endonazal endoskopik yaklaşımın alt sınırını belirlemede nazopalatin hatta göre daha doğru sonuçlar verdiği ortaya konulmuştur (12). Nazoaksiyal hattın altındaki KSB lezyonlarında pür endoskopik endonazal yaklaşım yerine tek başına endoskopik transoral yaklaşım ya da endoskopik endonazal yaklaşım ile kombine cerrahi önerilmektedir (12). Midsagittal kesitlerde klivusun vertebral kanal ile yaptığı açı Wackenheim açısı (Klivus kanal açısı ya da kraniyovertebral açı) olarak bilinmektedir. Normalde 150 derecenin üzerinde olması gereken bu açının dar olduğu durumlarda, buradaki lezyonlara endoskopik endonazal yaklaşım ile ulaşılırken klivusun alt bölümünün rezeksiyonunun eklenmesi, bunun için de sfenoid sinüsün açılması gerekebilmektedir (20). KSB'ye endoskopik endonazal yaklaşım ile tüm klivus, Meckel mağarası, petrözapeks, internal akustik meatus, juguler tüberkül, juguler foramen, hipoglossal foramen ve oksipital kondilleri de içeren tüm paraklival bölgeye yeterli görüş açısı ve çalışma alanı sağlanmaktadır (20).

KAYNAKLAR

1. 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 (2 Suppl Operative):308-314, 2012
2. Alfieri A, Jho HD, Tschabitscher M: Endoscopic endonasal approach to the ventral cranio-cervical junction: Anatomical study. *Acta Neurochir* 144:219-225, 2002
3. Crockard HA: Transoral surgery: Some lessons learned. *Br J Neurosurg* 9:283-293, 1995
4. Crockard HA, Bradford R: Transoral transclival removal of a schwannoma anterior to the craniocervical junction. Case report. *J Neurosurg* 62:293-295, 1985
5. Crockard HA, Pozo JL, Ransford AO, et al: Transoral decompression and posterior fusion for rheumatoid atlanto-axial subluxation. *J Bone Joint Surg Br* 68:350-356, 1986
6. Dagtekin A, Avcı E, Kara E, et al: Posterior cranial fossa morphometry in symptomatic adult Chiari I malformation patients: Comparative clinical and anatomical study. *Clinical Neurology and Neurosurgery* 113(5):399-403, 2011
7. De Almeida JR, Zanation AM, Snyderman CH, et al: Defining the nasopalatine line: The limit for endonasal surgery of the spine. *Laryngoscope* 119:239-244, 2009
8. Di Lorenzo N: Craniocervical junction malformation treated by transoral approach. A survey of 25 cases with emphasis on postoperative instability and outcome. *Acta Neurochir* 118:112-116, 1992
9. El-Sayed IH, Wu JC, Dhillon N, et al: 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
10. Fujii T, Platt A, Zada G: Endoscopic endonasal approaches to the craniovertebral junction: A systematic review of the literature. *J Neurol Surg B Skull Base* 76(6):480-488, 2015
11. Goldschlager T, Härtl R, Greenfield JP, et al: The endoscopic endonasal approach to the odontoid and its impact on early extubation and feeding. *J Neurosurg Spine* 1:281-286, 2014
12. Gladi M, Iacoangeli M, Specchia N, et al: Endoscopic transnasal odontoid resection to decompress the bulbo-medullary junction: A reliable anteriorly minimally invasive technique without posterior fusion. *Eur Spine J* 21(Suppl 1):55-60, 2012
13. Iacoangeli M, Di Rienzo A, Re M, et al: Endoscopic endonasal approach for the treatment of a large clival giant cell tumor complicated by an intraoperative internal carotid artery rupture. *Cancer Manag Res* 5:21-24, 2013
14. İşler C, Tanrıöver N, Gazioğlu N, et al: Endoscopic approach to the craniovertebral junction lesions. *Turk Noroşir Derg* 25(2):159-69, 2015
15. Kassam AB, Snyderman C, Gardner P, et al: The expanded endonasal approach: A fully endoscopic transnasal approach and resection of the odontoid process: technical case report. *Neurosurgery* 57:E213, 2005
16. Lee A, Sommer D, Reddy K, et al: Endoscopic transnasal approach to the craniocervical junction. *Skull Base* 20(3):199-205, 2010
17. Menezes AH, VanGilder JC: Transoral-transpharyngeal approach to the anterior craniocervical junction. Ten-year experience with 72 patients. *J Neurosurg* 69(6):895-903, 1988
18. Ponce-Gómez JA, Ortega-Porcayo LA, Soriano-Barón HE, et al: Evolution from microscopic transoral to endoscopic endonasal odontoidectomy. *Neurosurg Focus* 37(4):E15, 2014
19. Şengül G, Kadioğlu HH: Morphometric anatomy of the atlas and axis vertebrae. *Turkish Neurosurgery* 16(2):69-76, 2006
20. Tanrıverdi O, Tanrıöver N: Kraniovertebral bileşkeye endoskopik yaklaşım. İçinde: Tüzgen S (ed). *Kraniovertebral Bileşke Anomalileri*, 1. Baskı, Ankara: Türkiye Klinikleri, 2019:89-95
21. Van Abel KM, Mallory GW, Kasperbauer JL, et al: Transnasal odontoid resection: Is there an anatomic explanation for differing swallowing outcomes? *Neurosurg Focus* 37(4):E16, 2014
22. Yu Y, Hu F, Zhang X, et al: Endoscopic transnasal odontoidectomy combined with posterior reduction to treat basilar invagination: Technical note. *J Neurosurg Spine* 19(5):637-643, 2013
23. Yu Y, Wang X, Zhang X, et al: Endoscopic transnasal odontoidectomy to treat basilar invagination with congenital osseous malformations. *Eur Spine J* 22(5):1127-1136, 2013