



Odontoid Kırıkları

Odontoid Fractures

Egemen İŞİTAN¹, Ali DALGIÇ²

¹Erbaa Devlet Hastanesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği, Tokat, Türkiye

²Ankara Şehir Hastanesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği, Ankara, Türkiye

Yazışma adresi: Ali DALGIÇ ✉ alidalgic@yahoo.com

ÖZ

Odontoid çıkıntı kraniyoservikal bileşkenin geniş hareket becerisi açısından önemli bir parçasıdır. Böylesi geniş hareket aralığı ile birlikte stabilitenin idamesi de ayrı bir özellik taşımaktadır. Bu yüzden odontoid kırıkları servikal kırıklar içinde önemli bir yere sahiptir. Çoğunluğu yüksek enerjili travmalarla oluşur ve sıklıkla zorlayıcı fleksiyon ve/veya ekstansiyon hareketleri sonucu oluşmaktadır. Her yaş grubunu etkiler; gençlerden farklı olarak yaşlı hasta grubunda düşük enerjili travmalar sonucunda da görülmektedir. Ölüm ve ciddi sakatlıklara neden olması nedeni ile odontoid kırıklarının tanı ve tedavisi önem arz etmektedir. Tanı ve tedavi planlamasında sıklıkla kullanılan Anderson ve D'Alonso sınıflaması kullanılır. Kırık tipine göre konservatif ve cerrahi tedavi seçenekleri bulunmaktadır.

ANAHTAR SÖZCÜKLER: Odontoid kırık, Servikal travma, Aksis

ABSTRACT

The odontoid process is an important part of the craniocervical junction in terms of stability and range of motion, and odontoid fractures therefore have an important place among cervical fractures. The cause of odontoid fracture is usually high-energy trauma resulting in forceful flexion and/or extension movements. The diagnosis and treatment are important as they can affect all age groups and cause death and serious injuries. The diagnosis and treatment are carried out according to the Anderson and D'Alonso classification, which is the most commonly used classification in practice. Conservative and surgical treatment options are available according to the fracture type.

KEYWORDS: Odontoid fracture, Cervical trauma, Axis

■ GİRİŞ

Aksis (C2), kraniyoservikal bileşkenin geniş rotasyonel hareket aralığının sağlanabilmesi için özellikli bir anatomiye sahiptir. Diğer vertebra segmentlerinden farklı olarak gövdesinin üzerinde "odontoid çıkıntı" olarak adlandırılan önemli bir komponenti mevcuttur. Atlas (C1) ile kompleks bir bütün oluşturarak başın rotasyon hareketini sağlar. Bu nedenle, çok güçlü bağlar ile sabitlenmiştir.

Güçlü ligamentöz desteği nedeni ile C2 kırıkları yüksek enerjili travmalar sonucu ortaya çıkmaktadır. Genel olarak aksis kırıkları tüm servikal omurga kırıklarının yaklaşık üçte birini oluşturmaktadır (10). Odontoid kırıkları ise tüm servikal

kırıkların yaklaşık 1/5'ni oluşturmaktadır (12). Bu bölümde, farklı anatomik yapısı, dolayısıyla özellikli tedavi yaklaşımları nedeniyle sadece odontoid çıkıntı kırıkları anlatılacaktır.

Epidemiyoloji

Odontoid kırıkları her yaş grubunda görülmekle birlikte; genç erişkinlerde erkek cinsiyet hakimiyeti göze çarpmaktadır. Oysa ileri yaş grubunda cinsiyetler arasında anlamlı farklılık yoktur. Odontoid kırıkları genellikle yüksek enerjili travmalarla oluşmaktadır, ancak ileri yaş grubunda osteoporozla bağlı olarak kemik kalitesinin azalmasına bağlı olarak düşük enerjili travmalar da odontoid kırığı ile sonuçlanabilmektedir. Nüfusun giderek yaşlanması nedeniyle ileri yaş grubunda görülme

sıklığı giderek artmaktadır, odontoid kırıkları tüm servikal kırıkların yaklaşık %18'ini oluşturmaktadır.

Kranioservikal bölgeyi ilgilendiren travmalarda, hastaların önemli bir kısmı olay yerinde hayatını kaybetmektedir (%25-40). Dolayısıyla yaşayan ve tanı alan hastalarda, nörolojik bulguların nispeten düşük oranda olması bu duruma bağlanmaktadır (2). Odontoid kırıklar, sıklıkla omurganın fleksiyon ve ekstansiyon yönündeki kuvvetlerin ön planda olduğu yaralanmalarda oluşmaktadır (8).

Muayene ve Tanı

Odontoid kırıklarının, genellikle multi travmalı hastalarda görülmesi nedeniyle, diğer organ yaralanmalarının ön planda olduğu durumlarda ilk değerlendirme esnasında gözden kaçabilir. Nörolojik defisiti olmayan hastalarda sorgulama dikkatli yapılmalı ve nörolojik muayeneye mutlaka fizik muayene de eklenmelidir.

Hastalarda rahatsız edici düzeyde olmayan boyun ağrısı olabilir ancak fizik muayenede, spinöz çıkıntılarda palpasyonla hassasiyet, paraspinal adale spazmı gibi bulgular saptanabilir. Kafa ve spinal travmalı hastalara iki yönlü yan servikal grafi çekilmelidir. Ancak fizik ve nörolojik muayenede şüpheli olan hastalara mutlaka ileri inceleme tetkikleri uygulanmalıdır.

Odontoid kırıklar için ağız açık A-P direkt grafi kolay uygulanabilen bir tercih olarak önerilse de nondeplase kırıklar rahatlıkla atanabilir. Bu nedenle MR ve BT gibi ileri inceleme teknikleri önerilmektedir. Günümüzde en iyi tanı yöntemi rekonstrüksiyonlu BT görüntüleridir. Koronal ve sagittal düzlemde yapılan ince kesitli BT rekonstrüksiyonları kemik yapıları detaylı değerlendirilirken; ligaman hasarı ve kord yaralanmaları gibi yumuşak doku hasarları MR ile görüntülenebilmektedir. Özellikle T2 ve STIR sekanslı MR incelemelerinde ligamentöz hasarların daha iyi değerlendirilebilmektedir. Etiyolojisi hâlen tartışmalı olmakla birlikte os odontoidum ile akut travmatik dens kırıklarının ayırımında BT ve MR önemlidir (Şekil 1A-C).

Sınıflama

Odontoid kırıklarında farklı sınıflamalar mevcut olup en yaygın kullanılan sınıflama kırığın anatomik yerine göre yapılan Anderson ve D'Alonso sınıflamasıdır (1). Bu sınıflamaya göre;

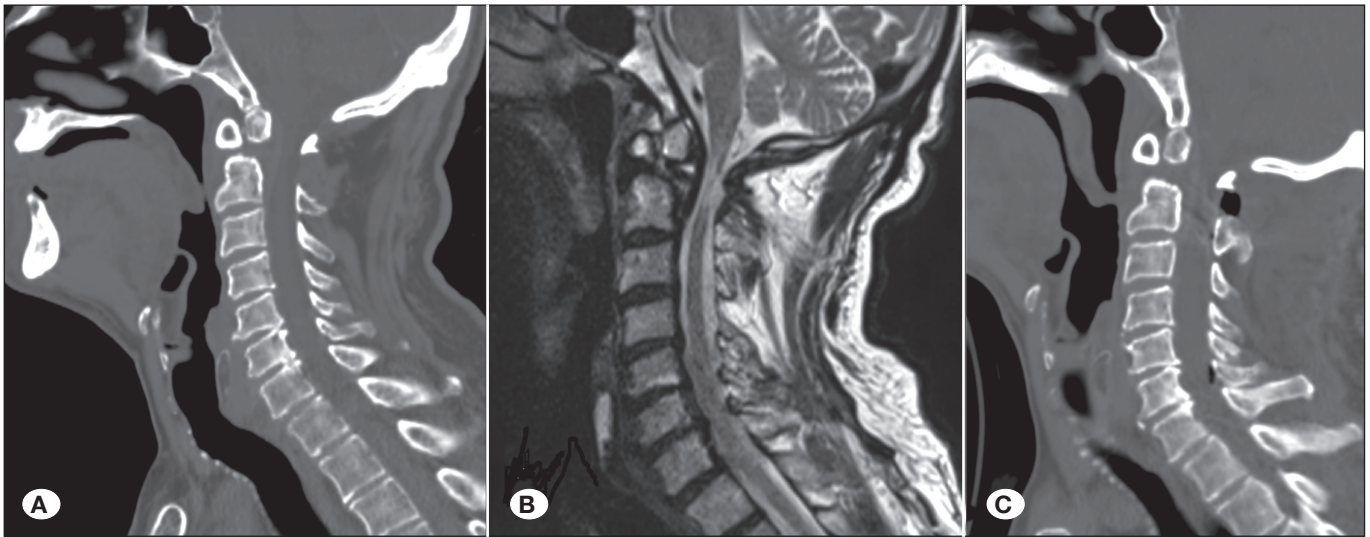
Tip 1 kırıklar, odontoid çıkıntının uç kısmında transvers ligaman daha üstünde, apikal ligman komşuluğunda meydana gelen avülsiyon kırıklarıdır. Bu kırıklar transvers ligamanın üzerinde olduğu için stabil kabul edilmektedir. Ancak özellikle yüksek enerjili travmalarda eşlik eden atlantookspital dislokasyon eşlik edebilir veya transvers ligaman hasarı olabilir. Bu durumlarda instabilite gelişebilir (14).

Tip 2 kırıklar, odontoid çıkıntı ile C2 vertebra korpusunun bileşkesinde olan kırıklardır ve çoğunlukla instabilirdir. En sık görülen tipi olup mortalite ve morbitide diğer tiplere göre daha yüksektir. Tip 2 kırıklarda, kırık odontoid parça ile gövde arasında açılma, yer değiştirme ve transvers ligaman hasarı gibi durumların olması füzyon gelişmeme oranını yükseltir (4). 1988 yılında Hadley tarafından bu sınıflama modifiye edilerek kırık hattında serbest kırık parçası olması Tip 2A olarak tanımlanmıştır. Tip 2 kırıkların yaklaşık %3 ünü oluşturur ve kaynamama oranlarının çok yüksek olması nedeni erken cerrahi tedavi önerilmektedir (6).

Tip 3 kırıklar, kırık hattı aksis korpusunun proksimal kısmı boyunca uzanır genellikle kemik iliğini içerir, stabil kırıklar olarak kabul edilir. Kemığın bu kısmındaki yüksek kanlanma nedeniyle füzyon oranları yüksektir (3).

Tedavi Yaklaşımları

Odontoid çıkıntının ağırlıklı olarak kortikal kemikten oluşması ve vasküler beslenmesinin nispeten az olması, osteoporoz ortaya çıkmış olan ileri yaş grubunda daha sık görülmesi kırığın kaynamamasındaki başlıca olumsuz faktörlerdir. Kemik kalitesi ile birlikte kırık parçanın yer değiştirme miktarı da önemlidir. Özellikle yaşlı hastalarda psödoartroz oranlarının %85 düzeylerine kadar çıkabildiği unutulmamalıdır.



Şekil 1: Os odontoidum olgularının radyolojik incelemelerinde; dens ucundan ayrı parçada sağlam kemik korteksi-periost bütünlüğü vardır (A), ayrı parçanın hareketliliğinden ötürü zamanla omurilikte miyelomalazik değişikliklerin görülmesi siktir (B), ortaya çıkan omurilik etkilenmesini sınırlamak üzere yeterli redüksiyon sağlanmış (C) ve C1-C2 posterior segmenter stabilizasyon uygulanmıştır.

Odontoid kırıklarında tedavi planlarken kırığın tipi ile birlikte hastanın nörolojik muayenesini birlikte değerlendirmek gereklidir. Yukarıda bahsedilen sınıflamaların rehberliğinde, hastanın klinik tablosu ile kurumsal deneyim ve birikim ışığında konservatif veya cerrahi tedavi seçenekleri içerisinde planlama yapılmalıdır. Güncel konservatif tedavi seçenekleri uzun süreli halo veya korse ile eksternal immobilizasyon; cerrahi tedavi seçenekleri ise anterior odontoid vidalama veya posterior C1-C2 segmenter enstrümantasyon yöntemleridir.

Halo yeleğin daha sağlam bir immobilizasyon sağlayabileceğine ilişkin bir beklenti olmasına karşın, boyunluk ile benzer füzyon oranlarının sağlandığına ilişkin çalışmalar vardır. Doksanlı yıllara kadar konservatif tedavi yöntemleri ağırlıklı olarak kullanılmasına karşın 2000'li yılların sonrasında cerrahi tedavi yöntemleri ön plana çıkmıştır.

Eksternal immobilizasyon ile füzyon oranları tip 1 kırıklarda yüksektir ancak tip 2 ve 3 kırıklarda bu oran düşmektedir (13). Tip 1 kırıklar stabil kırıklardır. Eksternal immobilizasyon bunlara genellikle yeterlidir. Boyunluk ile tedavi edilebilir. Tip 1 odontoid kırıklarına eşlik eden atlantookspital dislokasyon var ise düşük ağırlıkta traksiyon önerilir (4).

Tip 2 kırıklar ise odontoid kırıkların en sık görülenidir. Kaynamama oranı %30 oranlarına kadar çıkar ve bu yüzden ilk tedavi seçeneği olarak erken cerrahi stabilizasyon önerilmektedir ancak farklı görüşler de öne sürülmektedir (4). Tip 2 kırıklarda; kırık parçanın posteriora yer değiştirmesi, kırık densteki açılanmanın 10 dereceden fazla olması, yer değiştirmenin 4-6 mm den fazla olması, hastanın 65 yaşından büyük olması, transvers ligaman hasarı gibi etkenler konservatif tedavinin etkinliğini azaltmaktadır. Bu hastalara erken cerrahi tedavi önerilmektedir (4).

Tip 3 kırıklar ise yüksek kaynama oranına sahip oldukları kabul edildiğinden çoğunlukla cerrahi tedaviye gerek olmaksızın 6-8 hafta uygulanan servikal boyunluk ya da halo yelek ile tedavi edilebilmektedir. Ancak kırık hattı anteriora yer değiştirmiş olan hastalarda, geç dönemde kayma riski ve psödoartroz gelişimini önlemek için cerrahi tedavi önerilmektedir (4).

Sınıflamalardan bağımsız olarak yapılmış bir meta-analiz çalışmasında ilk 3 ay için cerrahi tedavi uygulananlarda %6, konservatif tedavi uygulananlarda ise %12 mortalite saptanmıştır. Bir yıllık takip süresince cerrahi tedavi uygulananlarda %14, konservatif tedavi uygulananlarda ise %18 mortalite hesaplanmış ve istatistiksel bir fark olmadığı bildirilmiştir (9).

Odontoid kırıklarında diğer önemli faktör yaştır; eşlik eden diğer hastalıkları, fizyolojik denge desteğinin azalmış olması ve osteoporozdan ötürü kemik kalitesinin düşük olması tedavi planlamasını özellikli hâle getirmektedir. Burada handikap komorbiditenin yüksek olması nedeni ile cerrahi tedavinin komplikasyon oranlarının yüksek olması beklentisidir. Ancak, konservatif tedavi uygulanan hastalarda da psikolojik baskı, boyun ağrısı, solunum sıkıntısı, pnömöni, haloya ilişkin bası yararı ve/veya fiksasyon çivilerinin yetmezliği ve enfeksiyon gelişebileceği unutulmamalıdır. Keza bu olgularda füzyon oranları istatistiksel olarak daha azdır. Benzer şekilde, ileri yaş grubu hastaların hızla mobilize edilerek aktif yaşama katılması hem psikolojik hem de solunumsal destek açısından

önemlidir. Bu nedenle, 80'li yaşlara kadar cerrahi tedavi cerrahi tedavinin mortalite ve morbiditesi daha olumlu görünmektedir, sonrasında ise fark bulunmamıştır.

Konservatif tedavi uygulanan hastalarda; boyunluk ve Halo kullanımının klinik başarısı gözden geçirildiğinde; boyunluk kullanımında %53, Halo kullanımında ise %74 oranında kaynama geliştiği bildirilmiştir (9). Cerrahi tedavi uygulanan hastalarda (uygulanan cerrahi tedavinin yaklaşım yolu ve yöntemi göz ardı edilerek) kırık kaynama başarısı daha yüksek bulunmuştur; cerrahi tedavi %81, konservatif tedavi %53. Tip I kırıklarda, boyunluk veya Halo kullanımı başarılı olurken; Tip II ve III kırıklarda yeterince başarılı olamamaktadır. Bu nedenle, konservatif tedavi (boyunluk veya Halo) uygulanan hastanın klinik takibi önemlidir (Şekil 2A-E). İzlemede füzyon oluşmadığını gösteren radyolojik bulgular ortaya çıkarsa cerrahi tedavi gündeme alınmalıdır (Tablo I) (5).

Tablo I: Odontoid Kırıklarında Füzyon Gelişmediğini Gösteren Radyografik Kriterler

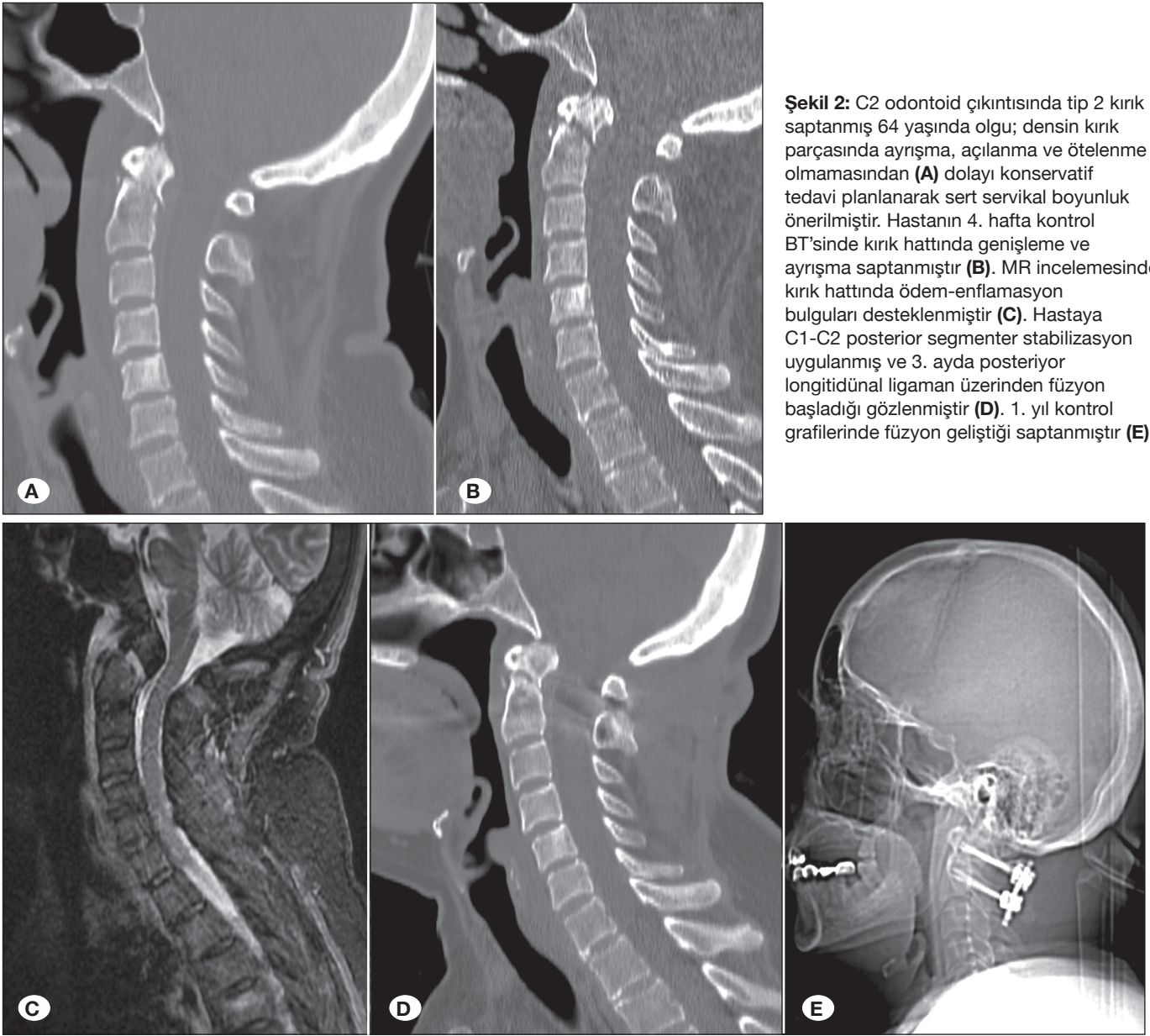
1	Kırık parçalarında skleroz ile birlikte dens içerisinde defekt
2	Kırık hattında rezorbsiyon veya litik lezyon varlığı
3	Kortikal bütünlükte kayıp
4	Fleksiyon ekstansiyon grafilerinde kırık dens fragmanının hareket etmesi

Diğer komplikasyonlar gözden geçirildiğinde; sistemik komplikasyonlar cerrahi tedavi uygulanan serilerde daha yüksek oranlarda bildirilmiştir. Uygulanan tedavi yöntemine bağlı ortaya çıkan komplikasyon oranlarında ise konservatif tedavi uygulanan hastalarda daha fazla ortaya çıktığı bildirilmiştir. Uygulanan ilk tedavinin başarısızlığı nedeni ile ikinci kez tedavi gereksinimine ilişkin veriler gözden geçirildiğinde; yine cerrahi tedavi geçiren hastaların daha başarılı sonuçları ile ikinci bir tedaviye ihtiyaç duymadıkları bildirilmiştir. Ancak konservatif tedavi uygulanan serilerde ise başarısız sonuçlar nedeniyle ikinci aşama tedavi seçenekleri gündeme gelmiştir.

Cerrahi Tedavi

Anterior odontoid vidalama veya posterior C1-C2 segmenter enstrümantasyon ve füzyon teknikleri sık kullanılan seçeneklerdir. Posterior telleme teknikleri artık terkedilmiş, anterior segmenter enstrümantasyon ise yaygınlık kazanmamıştır. Anterior odontoid vidalama ve posterior C1-C2 segmenter enstrümantasyon yöntemlerine ilişkin deneyim ve klinik sonuçları yıllar geçtikçe artmış; tedavi ihtiyacı olan hastalarda artık rahatlıkla uygulanmaktadır.

Posterior segmental enstrümantasyon teknikleri biyomekanik olarak güçlü ve füzyon başarısı yüksek ameliyatlardır. Uzun dönem takiplerde füzyon başarısının %100'e yakın oranlarda bildirilmektedir (7). Ancak bu girişimler servikal omurganın biyomekanikini değiştirmekte ve uzun dönemde özellikle boynun lateral eğilme ve rotasyon hareketini kısıtlamaktadır (8). Ayrıca posterior girişimlerde odontoid kırık hattını oturtamama ve vertebral arter hasarı gibi komplikasyonlar olabilmektedir.



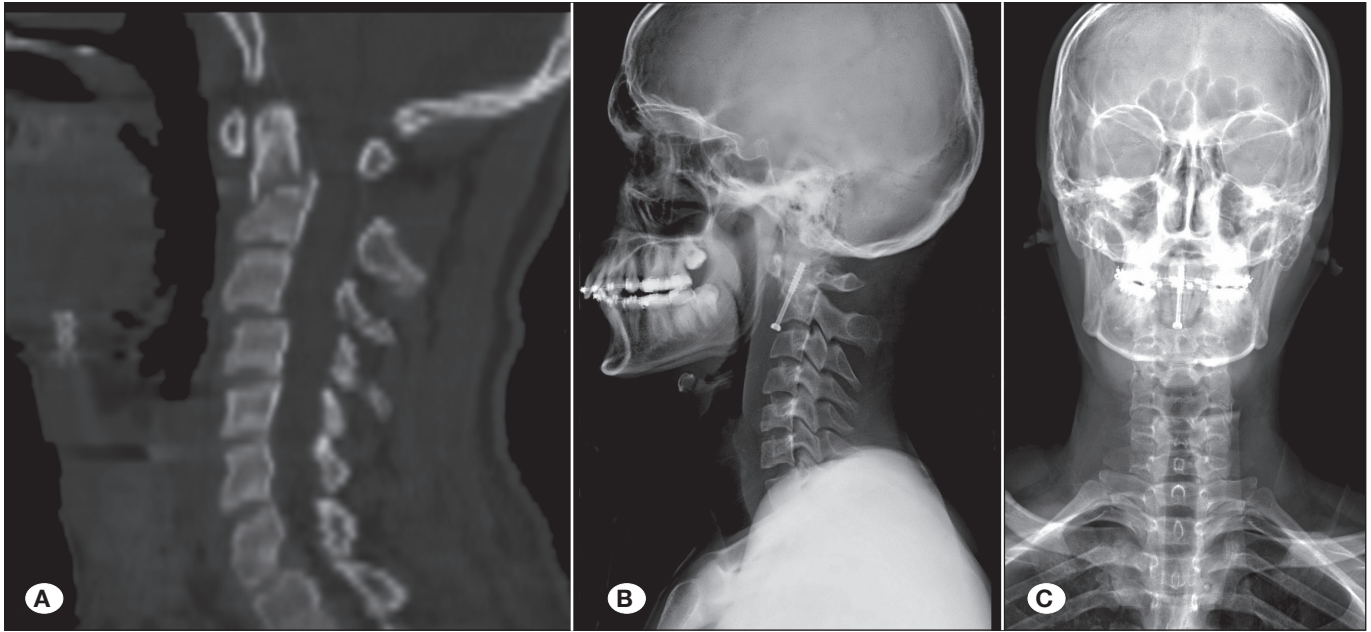
Şekil 2: C2 odontoid çıkıntısında tip 2 kırık saptanmış 64 yaşında olgu; densin kırık parçasında ayrışma, açılma ve ötelenme olmamasından (A) dolayı konservatif tedavi planlanarak sert servikal boyunluk önerilmiştir. Hastanın 4. hafta kontrol BT'sinde kırık hattında genişleme ve ayrışma saptanmıştır (B). MR incelemesinde kırık hattında ödem-enflamasyon bulguları desteklenmiştir (C). Hastaya C1-C2 posterior segmenter stabilizasyon uygulanmış ve 3. ayda posteriyor longitudinal ligaman üzerinden füzyon başladığı gözlenmiştir (D). 1. yıl kontrol grafilerinde füzyon geliştiği saptanmıştır (E).

Posterior füzyon sonrası kırık hattı oturmamış ve odontoid basısı mevcutsa hastaya transoral odontoid rezeksiyonu gerekebilmektedir.

Anterior odontoid vidalama ile kırık olan densin C2 gövdesine tutturmak hedeflenir. Yalnızca kırığa müdahale edilmesi omurga biyomekaniğini bozması açısından önemlidir. Özellikle rotasyonel hareketleri kısıtlaması en büyük avantajdır (Şekil 3A-C). Ayrıca greft gerektirmemesi de diğer avantajdır. Ancak bu teknik transvers ligaman hasarı olduğu durumlarda uygulanmamalıdır. Benzer şekilde odontoid kırığının anterior horizontal olduğu ve ciddi dislokasyon mevcut ise redüksiyon açısından dikkat edilmelidir. Odontoid vidaları özellikle tip 2 ve tip 3 kırıklarda yüksek başarı oranına sahiptir; tip 2 kırıklarda %89, tip 3 kırıklarda %100 düzeylerinde füzyon başarıları bildirilmiştir (11).

Odontoid çıkıntıya tek ya da iki vida yerleştirilebilir. Biyomekanik sağlamlık ve kaynama oranlarında, tek veya 2 vida yerleştirilmesi arasında belirgin fark olmadığı gösterilmiştir. Diğer yandan, güvenli bir şekilde 2 vida yerleştirmenin her zaman mümkün olmayabileceği unutulmamalıdır.

Biyomekanik açıdan bakıldığında posteriyor yaklaşım ile daha sağlam bir fiksasyon sağlanabilmekle birlikte hareket becerisi de ortadan kalkmaktadır. Füzyon oranlarında, genç yaş grubunda belirgin farklılık gözlenmemiştir. Oysa ki, ileri yaş grubunda anterior yaklaşımlarda %13,6 düzeylerine kadar revizyon gerektirdiği, bunun posteriyor stabilizasyonda %3'lerde kaldığı bildirilmiştir.



şekil 3: Tip 2 odontoid kırığı saptanmış olguda hafif açılanma olmasına rağmen ayrışma ve ötelenme olmasına dayanılarak (A) anterior odontoid vidalama uygulanmıştır (B, C).

■ SONUÇ

Odontoid kırıklarında, verimli bir tedavi planlaması için öncelikle kırığın doğru sınıflandırılması gereklidir. Tip I ve III kırıklarda konservatif tedavi yöntemleri ön planda düşünülmelidir. Tip II kırıklarda ise cerrahi tedavi, gerek hastanın erken mobilizasyonu, gerekse yüksek füzyon oranları ile uzun dönemde daha iyi sonuçlar vermektedir. Bu nedenle, cerrahi tedavi giderek daha fazla benimsenmektedir.

■ KAYNAKLAR

1. Anderson LD, D'Alonzo RT: Fractures of the odontoid process of the axis. *J Bone Joint Surg Am* 56:1663-1674, 1974
2. DeVivo MJ, Krause JS, Lammertse DP: Recent trends in mortality and causes of death among persons with spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil* 80:1411-1419, 1999
3. Dunn ME, Seljeskog EL: Experience in the management of odontoid process injuries: An analysis of 128 cases. *Neurosurg* 18:306-310, 1986
4. Grauer JN, Shafi B, Hilibrand AS, Harrop JS, Kwon BK, Beiner JM, Albert TJ, Fehlings MG, Vaccaro AR: Proposal of a modified, treatment-oriented classification of odontoid fractures. *Spine J* 5(2):123-129, 2005
5. Greenberg MS: *Handbook of Neurosurgery*. Altıncı baskı, Lakeland, Florida: Greenberg Graphics, Inc, 2013
6. Hadley MN, Dickman CA, Browner CM, Sonntag VKH: Acute traumatic atlas fractures: Management and long term outcome. *Neurosurgery* 23:31-35, 1988
7. Lapsiwala SB, Anderson PA, Oza A, Resnick DK: Biomechanical comparison of four C1 to C2 rigid fixative techniques: Anterior transarticular, posterior transarticular, C1 to C2 intralaminar screws. *Neurosurgery* 58:516-521, 2006
8. Maak TG, Grauer JN: The contemporary treatment of odontoid injuries. *Spine* 31(11):53-60, 2006
9. Pommier B, Ollier E, Pelletier JB, Castel X, Vassal F, Tetard MC: Conservative versus surgical treatment for odontoid fracture: Is the surgical treatment harmful? Systematic review and meta-analysis. *World Neurosurg* 141:490-499, 2020
10. Ryan MD, Henderson JJ: The epidemiology of fractures and fracture-dislocations of the cervical spine. *Injury* 23:38-40, 1992
11. Subach BR, Morone MA, Haid RW Jr, McLaughlin MR, Rodts GR, Comey CH: Management of acute odontoid fractures with single-screw anterior fixation. *Neurosurgery* 45:812-820, 1999
12. Vaccaro AR, Madigan L, Ehrler DM: Contemporary management of adult cervical odontoid fractures. *Orthopedics* 23(10):1109-1115, 2000
13. Wang GJ, Mabie KN, Whitehill R, Stamp WG: The nonsurgical management of odontoid fractures in adults. *Spine* 9:229-230, 1984
14. Wang S, Wang C, Yan M, Zhou H, Dang G: Novel surgical classification and treatment strategy for atlantoaxial dislocations. *Spine (PhilaPa1976)* 38(21):E1348-E1356, 2013