

Dr. Emrah KESKİN Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nöroşirürji Ana Bilim Dalı, Zonguldak
✉ drkeskinemrah@gmail.com

Derleme / Review

Geliş tarihi : 01.12.2021

Kabul tarihi : 11.12.2021

Kranioservikal Bileşkenin Travmatik Yaralanmaları

Traumatic Injury of the Craniocervical Junction

ÖZ

Kranioservikal bileşke (KSB) oksipital kemik ile omurga (oksiput-axis) arasında bulunan aşırı hareketli bir geçiş bölgesidir. Anatomik olarak kemik (foramen magnum, atlas, aksis), ligaman, kaslar ve vasküler yapıları içerir. KSB yaralanmaları sıklıkla yüksek enerjili travmalar ile (yüksekten düşme, trafik kazaları vb.) meydana gelmektedir. Ancak, ileri yaş hastalarda nispeten daha düşük enerjili yaralanmalarda da osteoporoz, servikal stenoz, ankiloz, spondiloz ve dejeneratif değişiklikler gibi önceden var olan omurga patolojisinin varlığı sebebiyle ciddi servikal omurga travmaları meydana gelebilmektedir. Sonuç olarak, bu bölgenin travmaları stabiliteyi bozabilmekte ve hastanın kliniğinde geri dönüşümsüz sonuçlara yol açacak duyuşal ve motor kayıplara neden olabilmektedir.

Anahtar Sözcükler: Üst servikal omurga, Travma

ABSTRACT

The craniocervical junction (CSJ) is a hyperactive transition zone between the occipital bone and the spine (occiput-axis). Anatomically, it includes bone (foramen magnum, atlas, axis), ligaments, muscles and vascular structures. CSJ injuries often occur with high-energy traumas (falling from height, traffic accidents, etc.). However, severe cervical spine traumas may occur due to the presence of pre-existing spinal pathology such as osteoporosis, cervical stenosis, ankylosis, spondylosis and degenerative changes in relatively low-energy injuries in older patients. As a result, traumas to this region can disrupt the stability and cause a wide range of sensory and motor losses that will lead to irreversible results in the patient's clinic.

Keywords: Upper cervical spine, Trauma

Oksipital Kondil Kırıkları (OKK)

OKK, üst servikal ve diğer yaralanmalarla ilişkili olabilir, ancak genellikle yüksek enerjili küt travmalara sekonder olarak meydana gelen izole yaralanmalardır (8,25). 18. yy başlarında bildirilen ilk olgu dramatik bir şekilde aniden ölmüştür (4). Bu ani ölümün sebebini olguyu bildiren Bell, taburcu edildiğinde kliniği iyi olan hastanın “çiçek demetini almak” için öne eğildiğinde kırık kemik parçasının beyin sapına basısı olarak açıklamıştır. Oksipital kondillerin çevre nöral (beyin sapı, kranial sinirler) ve vasküler yapılarla olan yakın anatomik ilişkisi sebebi ile bir yaralanma durumunda çok çeşitli semptomlar (bilinç değişiklikleri, pervertebral ve

retrofarengal hematoma, alt kranial sinir basısı bulguları, spazmodik tortikolis) ortaya çıkabilmektedir (16,36). Bu olguda olduğu gibi OKK, asemptomatik olabileceği gibi travma anında ölüme de sebep olabilir.

Direkt radyografi ile OKK nadiren görülebilirler ve özellikle ciddi hasarlarda meydana gelen retrofarengal hematoma tek patognomik bulgudur. Theodore ve ark. literatür taramalarında bildirilen 359 OKK hastasının 42'sinin direkt radyografi sonuçlarının 'normal' olarak raporlandığını göstermişlerdir (37). Dinamik röntgen çekimleri ise ligaman hasarını değerlendirilmek için kullanılabilir (5). Ancak mevcut bir ligaman hasarını en iyi manyetik

rezonans görüntüleme (MRG) gösterir (27). Bilgisayarlı tomografi (BT), OKK için birincil tanı aracı olup; bu yaralanmadan şüphelenilen tüm hastalar ince kesit BT ile değerlendirilmelidir (3,5,27).

OKK, erkeklerde kadınlara oranla 2 kat daha sık görülürken, ortalama görülme yaşı 32 olup, gerçek prevalansı bilinmemektedir (16). Bildirilen olgularda çok daha yaygın olduğu hâlen tartışma konusu olmakla beraber, ciddi KSB yaralanmaları arasında insidansı %4-19 arasında değişmektedir (16).

OKK, sınıflaması ile ilgili en sık Tuli ve ark.'nın sınıflaması ile Anderson ve Montesano sınıflaması (Şekil 1, Tablo 1) kullanılmaktadır (3,40). Anderson ve Montesano sınıflaması daha yaygın kullanılmakta olup; yaralanmanın mekanizmasına ve radyografik görüntülemelere dayanmaktadır. Sınıflamadaki farklılıklar, OKK'nın tedavisinde de ortak fikir birliğini sağlamaya engel olmaktadır. Ancak genel olarak OKK'da instabilitenin ve kemik basınının olmadığı durumlarda konservatif tedavi ilk seçenektir. Hastalar, kırığın tipi ne olursa olsun ek nöral hasarları önlemek için servikal kollar ile takip edilmelidir. Ancak bilateral OKK instabilidir ve sert kolar yetersiz kalır. Bu olgularda eksternal halo ortez tercih edilmelidir. Deplase kırık parçalarından kaynaklanan nöral bası veya eşlik eden oksipito-atlantel veya atlanto-aksiyel yaralanması olan OKK olan hastalarda oksipitoservikal fiksasyon ve füzyon tercih edilmelidir (16,36).

Atlas Kırıkları

Atlas anatomisinin benzersiz özellikleri, omurganın diğer tüm segmentlerine kıyasla kırıklarında benzersiz olmasına sebep olmaktadır. Atlas, kranium ile omurga arasında geçiş bölgesinde olup; oksiput ve axis ile olan ilişkisi sayesinde başın rotasyon, fleksiyon, ekstansiyon ve lateral fleksiyonuna önemli katkıda bulunur (11). Tüm kranioservikal yaralanmaların ¼'ünü, tüm servikal omurga yaralanmalarının %2-13'nü ve tüm spinal yaralanmaların %1-3'nü oluştururlar (15). Atlas kırıklarında ana travma mekanizması, özellikle başın arkasını etkileyen ve kuvvetin yanall kütlelere sapması ile oluşan aksiyal yüklenmedir (30).

Atlas kırığının en yaygın türü, alt omurga kırıklarının da eşlik ettiği izole ön veya arka arkus kırığıdır. İkinci en yaygın tip ise 'Jefferson kırığı' olarak bilinen izole patlama kırığıdır (Şekil 2) (17).

Atlas kırıklarında transvers ligamanın bütünlüğünü koruyup korumadığı, tedaviyi etkileyen ana faktördür. Bir ligaman hasarının varlığının tespiti direkt grafi ve/veya MR ile mümkündür. Bu bağlamda atlas kırıklarında kullanılan önemli radyolojik parametreler aşağıdaki gibidir.

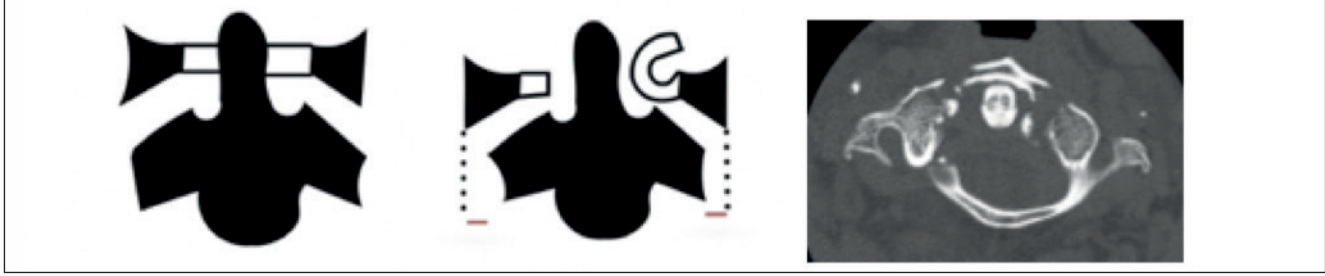
Yan kütlelerin yer değiştirmesi (Spence Kuralı): Ağız açık odontoid grafide yan kütlelerin yer değiştirmesine bakılır (Şekil 2).



Şekil 1: Anderson ve Montesano sınıflaması.

Tablo 1: Anderson ve Montesano sınıflaması (3)

I	İzole kırık	Oksipital kondilin foramen magna uzanımı olmadan parçalı kırığıdır. Axial yüklenmeye sekonder gelişir. Stabilité karşı taraf alar ligaman ve tectorial membranın korunması durumunda sağlanır.
II	Lineer kırık	Kaide kırığı, oksipital kondile uzanır. Sıklıkla, kondil hâlâ en azından kısmen kafatasının tabanına yapışmıştır ve kraniovertebral stabilite korunur.
II	Avülsiyon kırığı	Rotasyonda ve/veya lateral bükülmede aşırı yüklenme, alar ligamanın tutunma noktasından kondiler kopmaya neden olur. Stabil olmayan bu kırıklar nadiren bilateral olabilir



Şekil 2: Jefferson fraktürü ve Spence kuralı.

Tablo 2: Tedavi önerileri (20)

Atlas kırık tipi	Tedavi önerileri
Ön veya arka ark kırıkları Stabil Unstabil veya çoklu kırıklar	Sert kollar Halo ortez, Atlasın osteosentezi
Ön ve arka ark kırıkları (Jefferson kırığı) Stabil Unstabil	Sert kollar, halo ortez Halo ortez, C1-C2 fiksasyon
Lateral mass kırığı Transvers kırığı Parçalı veya çoklu kırıklar	Sert kollar Halo ortez, Atlasın osteosentezi

- C1 yan kitlesinin C2 üzerinde ≥ 7 mm fazla yer değiştirmesi = transvers ligaman hasarını düşündürür (30,33).

Heller göre ise bu açıklığın 8,1 mm olması durumunda transvers ligaman hasarından söz edilebilir (23).

Dickman Sınıflaması (9):

Tip 1: İntra-ligamentöz rüptür (kemik bozulma yok)

Tip 1a: Lezyon ligamanın ortasındadır

Tip 1b: Lezyon lateral kitleye yakındır

Tip 2: Kemik avulsiyon yaralanmaları

Tip 2a: İzole kemik avulsiyonu

Tip 2b: Lateral mass kırıkları ile ilişkili kemik avulsiyonu

Atlanto-Dental Aralık: Lateral servikal grafide, C1'in ön arkının arka korteksi ile densin ön korteksi arasındaki mesafedir (17).

<3 mm: Yetişkinlerde normal (çocuklarda <5 mm normal)

3-5 mm: Transvers ligaman hasarlı ancak alar ligaman ve apikal ligaman sağlamdır.

>5 mm: Transvers ligaman, alar ligaman ve tektoryal membran hasarlanmıştır.

Atlas kırıklarının tedavisi ile ilgili günümüzde hâlâ genel kabul görmüş bir tedavi kılavuzu yoktur. Ama bu kırıkların tedavisinde esas amaç, ek nörolojik hasarın önlenmesi ile birlikte stabilitenin ve oksipito-servikal hareket açıklığının korunmasını sağlamaktır. Tedavi kılavuzunun olmamasına rağmen, genel öneriler vardır (Tablo 2).

Genel olarak, atlas kırıklarının tedavisinde dikkate alınması gereken ana faktörler şunlardır:

- 1) İzole kırık var mı?
- 2) Transvers ligaman sağlam mı?

İzole atlas kırığı ve transvers ligamanı sağlam olan olgularda konservatif tedavi uygulanır (servikal immobilizasyon). Bu yaralanmadaki konservatif tedavinin başarısı sert kollar, halo-toraksik yelek veya sterno-oksipito-mandibular (SOMI) ortezler dâhil olmak üzere harici immobilizasyon teknikleri (8-12 hafta) ile elde edilmiştir. Immobilizasyonun ardından füzyon ve stabilize direkt grafilerle veya BT ile değerlendirilir. Konservatif tedaviden fayda görmeyen olgularda, atlas kırığına eşlik eden diğer omurga kırıklarının eşlik etmesi ve transvers ligaman hasarı durumunda cerrahi tedavi endikedir (32).

Transvers ligaman distrüpsiyonu varsa internal fiksasyon önerilir. C1/C2 transartiküler vidalar veya C1 lateral

mass ve C2 pedikül vidaları en yaygın güncel tekniklerdir. Semi rijit fiksasyon veya halo ortez denemesi alternatif olarak kullanılabilir. Cerrahi, eşlik eden ilişkili kırıklar ve konservatif tedavinin başarısızlığı durumunda endikedir (17).

Aksis Kırıkları

Aksis, atlas gibi benzersiz anatomisi ve biyomekaniği sebebi ile hasarlanması durumunda tedavisini yönetmekte zorluklar yaratmakta olup, bu aşamada C1 ve C2 vertebra kompleksinin de dikkatle değerlendirilmesi gerekmektedir (29,34).

Odontoid Kırıkları:

Odontoid kırıkların sınıflandırması ilk olarak dens kırığı olan 60 hasta ile Anderson ve D'Alonzo tarafından yapılmıştır (Şekil 3, Tablo 3) (2,24).

Tip I, odontoid çıkıntının en üst kısmında oluşan eğik bir kırık olup; alar ligamanın odontoid çıkıntının ucuna yapıştığı yerdeki avülsiyon kırığını temsil eder. **Tip II**, odontoid ile aksis gövdesi birleşme yerinde meydana gelen kırık tipidir. **Tip III**' te ise kırık C2 gövdesine de uzanır

ve genellikle kendiliğinden iyileşirler (29,24). Hadley ve ark. Anderson ve D'Alonzo sınıflandırmasında kabul edilen tek değişiklik olan **Tip IIa** odontoid kırığını tanımladılar (20). Buna göre Tip IIa kırıklar, dens tabanının ön veya arka kısmında oluşan parçalı kırıklar olup; kaynama oranlarının düşük olması sebebi ile cerrahi olarak tedavi edilirler. Bu kırık alt tipi, Tip II kırıkların sadece %5' ini oluşturur (29).

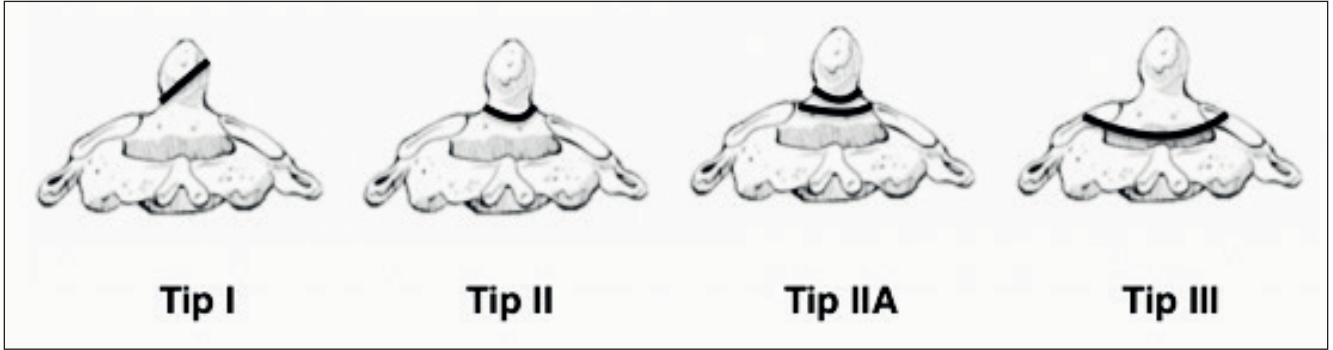
Tablo 3: Anderson ve D'Alonzo sınıflaması

I	Densin uç kısmında oblik kırılma
II	Densin tabanından kırılma
III	C2'nin gövdesinde kırılma

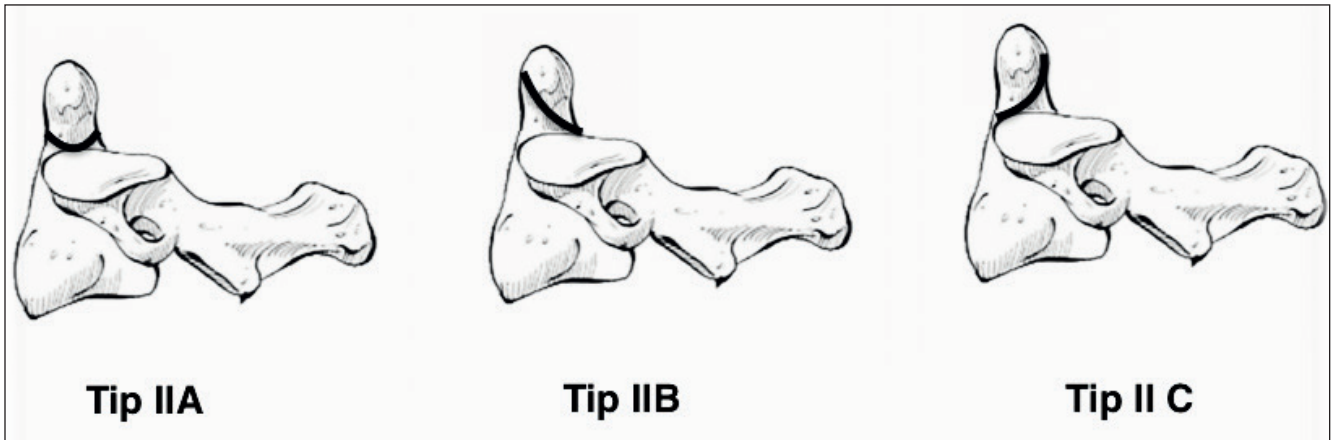
Grauer ve ark. Anderson ve D'Alonzo Tip II odontoid kırık alt tiplerini değiştirerek modifiye bir sınıflandırma sistemi önerdi (Şekil 4) (2005). Buna göre;

Tip IIa: Deplase olmayan ve 1 mm'den az transvers kırık hattı vardır. Servikal kollar ile takip önerilir.

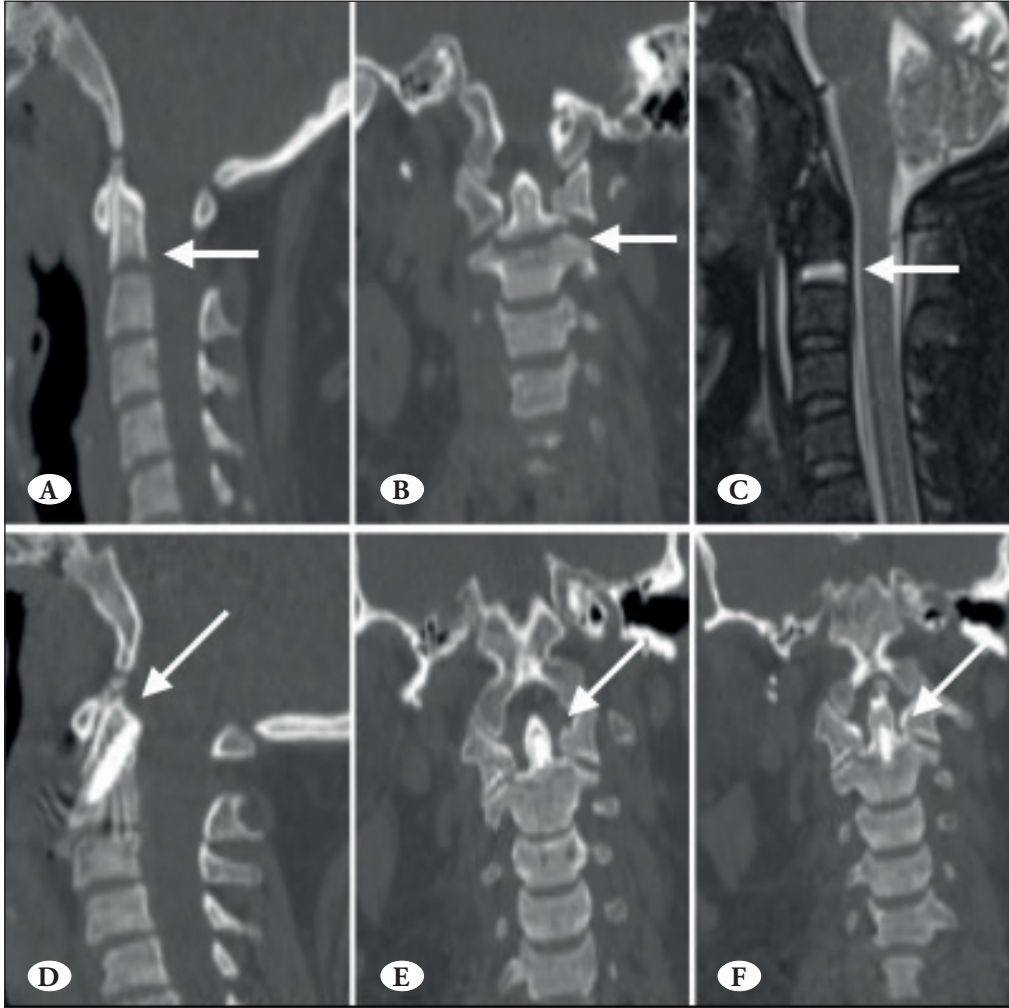
Tip IIb: Odontoidin anterior superiorundan, posterior inferiora uzanan kırık hattı veya 1 mm'den daha fazla



Şekil 3: Odontoid kırıklarında modifiye Anderson ve D'Alonzo sınıflandırmasının koronal çizimi.



Şekil 4: Tip II odontoid kırıklarında Gauer sınıflandırmasının sagittal çizimi.



Şekil 5: 35 yaşında kadın hasta, AİTK bağlı Tip 2 Odontoid kırığı ve anterior fiksasyon. Preoperatif sagittal ve koronal BT’de kırık hattı (A, B, beyaz ok), STIR sekansı MR’da kırık hattında hiperintens görünüm (C, beyaz ok), Postoperatif sagittal ve koronal BT’de odontoid vidasının görünümü (D, E, F, beyaz ok).

transvers kırık hattı vardır. Bu al tipin anterior odontoid fiksasyon için ideal olduğu düşünülmektedir.

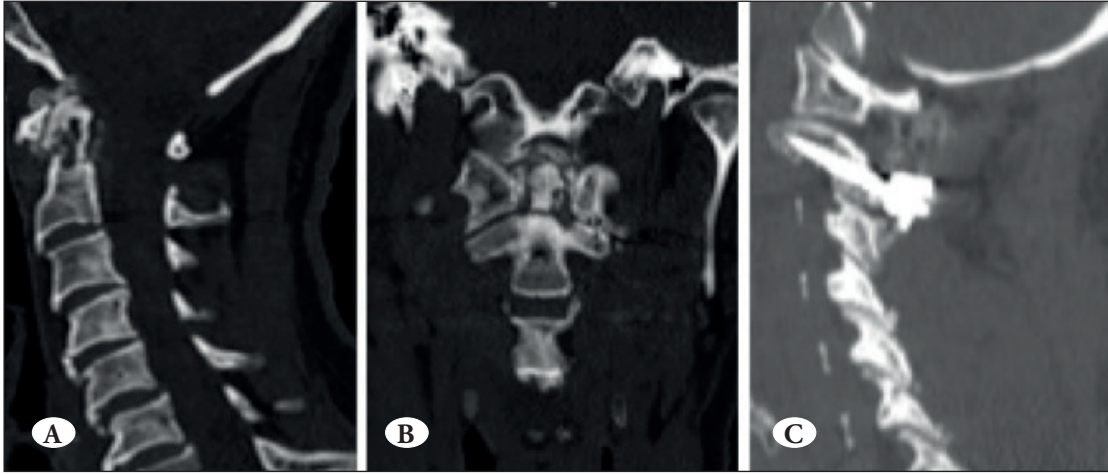
Tip IIC: Odontoidin anterior inferiorundan posterior superiora uzanan kırık hattı vardır veya odontoid belirgin bir şekilde parçalanmıştır. Bu alt tip en iyi posterior atlantoaksiyel fiksasyonla tedavi edilir.

Odontoid kırıkları için farklı tedavi stratejileri vardır. Bu farklı tedavi seçenekleri, kırığın tipine, densin deplasman oranına, kırık hattının açısına, transvers ligamanın bütünlüğüne ve hastanın yaşına göre değişmektedir (Şekil 6, 7). Odontoid kırıklarının konservatif tedavisi için kullanılan harici immobilizasyon ortezlerinin birbirine üstünlüğü kanıtlanmamıştır.

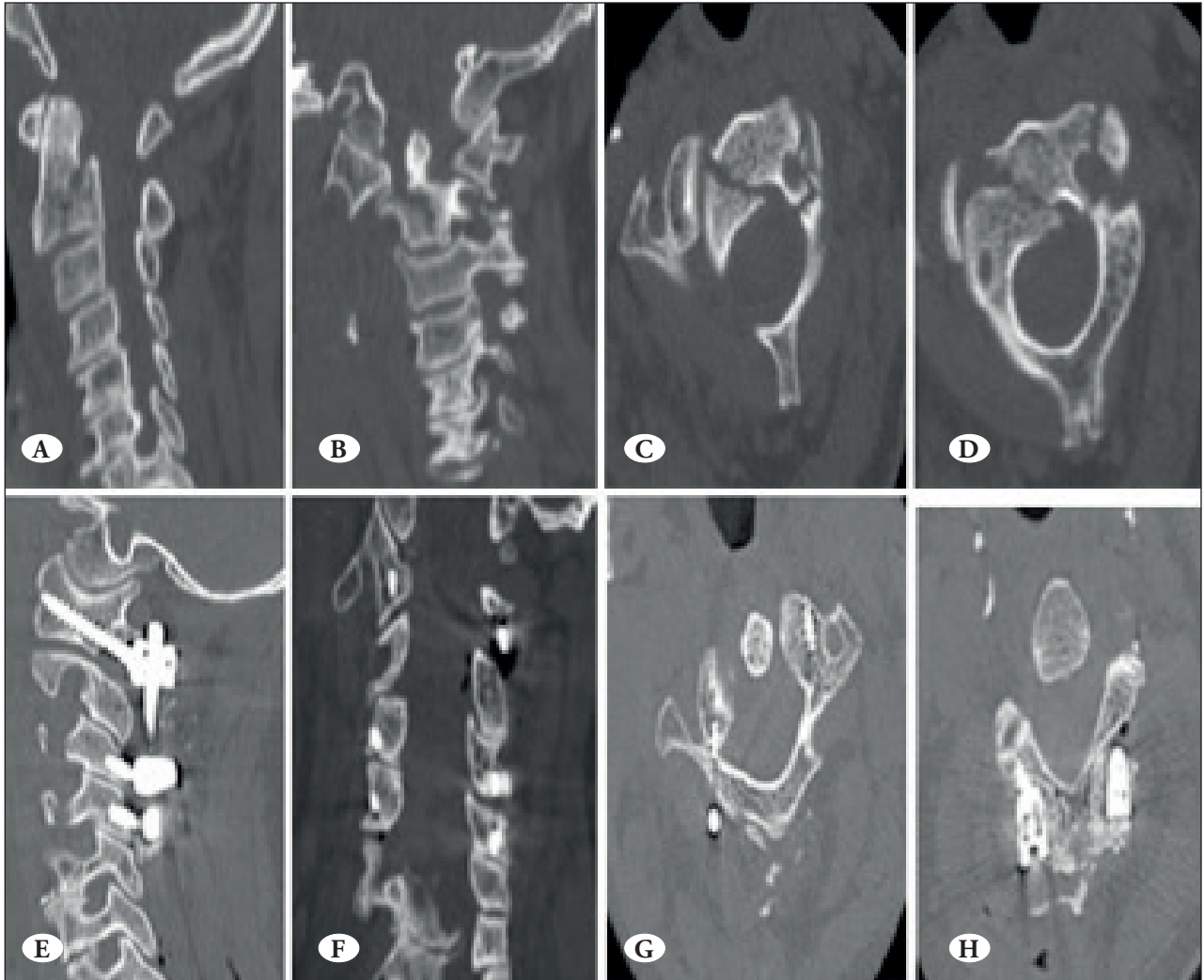
Akut dens kırıklarının tedavisinde tek başına servikal kollar kullanımı genellikle Tip I kırıklar için yeterli görünmektedir. Tip III odontoid kırıklarının tedavisinde ise servikal kollar kullanımı, %10 kaynamama insidansı ve

%40 hatalı kaynama insidansına sahiptir (29). Wang ve ark, Tip II kırıklarda tek başına servikal kollar kullanımı ile ilgili yaptığı çalışmalarında olguların sadece %57’sinde kaynama bildirmişlerdir (35). Ancak halo ortez ile ilgili yapılan çalışmalarda kaynama oranları (%84) servikal kollara göre çok daha iyidir (14).

Cerrahi tedavi seçenekleri hem anterior (odontoid vida fiksasyonu ve anterior transartiküler vida fiksasyonu) hem de posterior yaklaşımları (kablolama teknikleri, Halifax klempler ve posterior transartiküler vida fiksasyonu) içerir. Transvers ligaman sağlam, kırık hattı posterior oblik ya da horizontal uzanıyor ise anterior fiksasyon ile tek ya da çift odontoid vidası ile füzyon sağlanabilir (Şekil 5). Kırık hattı anterior oblik uzanıyor ise bu cerrahi teknik kontrendikedir. Anterior fiksasyon, posteriyor fiksasyona kıyasla rotasyonu kısıtlamadığı gibi daha az travmatik olup, düşük maliyetli ve düşük morbidite oranlarına sahiptir.



Şekil 6: 69 yaşında erkek hasta yüksekten düşmeye bağlı Tip 2 Odontoid kırığı ve posterior fixasyon. Preoperatif sagittal ve koronal BT' de odontoid kırığı (A, B) ve postoperatif sagittal BT' de C1 yan kitle ile C2 pedikül vidası görülüyor (C).



Şekil 7: 79 yaş kadın hasta, yüksekten düşmeye bağlı Tip 3 Odontoid kırığı, C2 pedikülünün anatomisi ve vertebral foramen kırığı sebebi ile C1-C3-C4 posterior fiksasyon uygulandı. Preoperatif sagittal ve koronal BT' de odontoid kırığı (A, B) ve aksiyal BT görüntüsünde vertebral foramene uzanan kırık hattı (C, D) ve postoperatif BT' de C1-C3-C4 yan kitle vidası ve rodun görünümü (E, F, G, H).

Hangman Kırıkları

Aksisin pars interarticularisinin kırılmasına sekonder meydana gelen travmatik spondilolistezisdir (26). Haughton tarafından 18 yy'da ilk kez tanımlanan bu kırık tipinin yaygın olarak kullanılan diğer ismi Schneider tarafından tanımlanmış olan 'Asılmış Adam' kırığıdır (29).

Tüm servikal omurga kırıklarının %4-7'sini ve aksis kırıklarının %20-22'sini oluştururlar (1,12,31). Tedavi yönetimi ile ilgili ilk sınıflandırma sistemi Efendi tarafından geliştirilmiş ve daha sonra Levine ve Edward tarafından değiştirilmiştir (Tablo 4) (10,19). Bu sınıflamada C2-C3 diskinin bozulması instabilitenin göstergesi olup, Tip 2 ve üstü kırık tiplerinde bu durumun söz konusu olması sebebi ile bu kırık tipleri instabil olarak değerlendirilirler.

Tedavi yaklaşımında kritik nokta instabilitenin varlığıdır. Hangman kırıklarında konservatif tedavinin başarı oranı oldukça yüksektir. Konservatif tedavide en yaygın kullanılan ortez Halo'dur. Ancak Murphy ve ark. yaptığı çalışmada

Halo ve rijit servikal ortezler (Minerva, sert kollar, SOMI) ile tedavi edilen hastalar arasında kaynama oranı, mortalite oranı, tedavi başarısızlığı veya komplikasyonlar açısından fark olmadığı görülmüştür (27). Cerrahi prosedürler anterior servikal diskektomi ve füzyon, posterior fiksasyon ve füzyon veya kombine ön-arka yaklaşımlardan oluşmaktadır.

Atlanto-okspital Dislokasyon (AOD)

AOD'lar oldukça nadir görülen, hiperfleksiyon ve distraksiyon mekanizmalarına sekonder gelişen, komşu nöral ve vasküler yapıların yaralanmaları sonucu ciddi nörolojik defisite ve genellikle ölüme sebep olan yaralanmalardır (7). Olguların çoğu olay yerinde ölüyor, acil sağlık hizmetlerinde ve görüntüleme teknolojilerinde gelişmeler sayesinde tanı konulması mümkün olmuştur. Ancak bu tanısız gelişmelere ek olarak tedavi yaklaşımlarındaki gelişmelere rağmen AOD'ların mortalitesi ve morbitesi hâlen yüksektir. Hayatta kalanlar ise sıklıkla alt kraniyal sinir defisitleri, tek taraflı veya iki taraflı güçsüzlük ve hatta

Tablo 4: Levine ve Edwards Sınıflaması (Modifiye Effendi sınıflaması)

	Mekanizma	Bulgular
Tip 1 (en sık)	Aksiyel yüklenme ve hiperekstansiyon	C2' nin posteriorunda vertikal pars kırığı vardır C2'nin C3 üzerinde 3 mm ≤ sublüksasyonu Açılanma yok Stabil
Tip 1A (Atipik Hangman kırığı)	Hiperekstansiyon ve yana eğilme	Kırık hatları paraleldir BT ile tanı konulabilir C2, C3 üzerinde 2-3 mm öne kayar 1/3' ünde nörolojik defisit vardır
Tip 2	Hiperekstansiyon ve aksiyel yük ardından rebound fleksiyon	C2'nin C3 üzerinde >3 mm sublüksasyonu >10° açılanma Parsta vertikal kırık hattı C2/3 diski ve PLL bozulur C3 ön kısmında hafif kompresyon İnstabil
Tip 2A	Fleksiyon-distraksiyon	Parsın anterioinferiordan, posteriosuperiora uzanan oblik kırık C2'nin C3 üzerinde 3 mm ≤ sublüksasyon >15° açılanma İnstabil
Tip 3	Fleksiyon-distraksiyonu takiben hiperekstansiyon	Bilateral faset fraktürü ve dislokasyonu C2, C3 üzerinde öne kayar (Tip 2 gibi) C2 posterior arkı kopar Nadir görülür ve ölüme sonuçlanabilir İnstabil

kuadrupleji dâhil olmak üzere ciddi nörolojik bozukluklara sahiptirler (21).

AOD'ların meydana gelmesinde anatomik ve biyomekanik faktörler arasındaki karmaşık ilişki sebebi ile tanı koymada tek bir ölçüm yöntemi yoktur (21). Yıllar boyunca, çoğu zaman tanı konulamayan AOD' ları teşhis etmeye yardımcı olmak için birçok farklı yöntem geliştirilmiştir (Traynelis, Powers oranı, X-çizgisi, Harris yöntemi vd.). Tüm bu yöntemler, kendi içerisinde avantaj ve dezavantajlara sahip olup, hepsinin ortak noktası ise dizilimi sağlayan yapılarıdaki hasarı değerlendirmektir.

Traynelis ve ark.'ları yaptıkları sınıflandırmada AOD'ları 3 gruba ayırmışlardır (39). Sadece bu sınıflama ile değerlendirilme yapılması durumunda izole koronal distraksiyon atlanabilir (21).

Tip 1: Anterior oksiput dislokasyonu (Oksiputun atlasa göre öne doğru yer değiştirmesi)

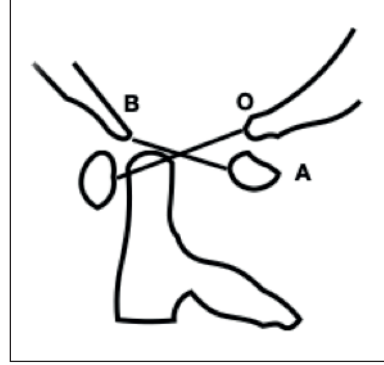
Tip 2: Longitudinal dislokasyon (Oksiputun distraksiyon ile atlasa göre yukarı yer değiştirmesi)

Tip 3: Posterior oksiput dislokasyonu (Oksiputun atlasa göre arkaya doğru yer değiştirmesi)

Powers oranı, kafa tabanı ile C1 arasındaki ilişki ile ilgili ölçümleri içerir (21,28). Baziondan (B), Atlas (C1) arka arkına olan mesafe ile Opistiondan, (O) Atlas (A)'ın ön arkına kadar olan mesafeye bölünür (Şekil 8). Normalde bu oran <0.9'dur (BxC1/OxA: <0.9) (28). Ancak 1'den büyük olursa AOD'dan şüphelenilmelidir. Powers oranı, anterior dislokasyonları tespit etmek için tanımlanmıştır ve bu nedenle Traynelis tip II ve III'e karşı daha az duyarlıdır.

X-çizgisi yöntemi, baziondan C2'nin spinolaminar bileşkesine çizilen bir çizgi ve opistiondan C2 gövdesinin posteroinferior köşesine çizilen çizgiyi içerir (13,18,21). Hem ilk çizgi C2 ile hem de ikinci çizgi C1 ile kesişmiyorsa sonuç anormal kabul edilir. X-çizgisi yöntemi, Traynelis tip II ve III yaralanmalarını tespit etmede Powers oranından daha hassastır.

Harris yöntemi ise önceden geliştirilmiş 2 ölçümü birleştirir: Bazio-dental aralık (BDA), bazion ile densin ucu arasındaki mesafeyi ölçer (21,22). Erişkinlerde 10 mm'nin üzerindeki değerler ve çocuklarda 12 mm anormal kabul edilir. BDA özellikle Traynelis tip II AOD karşı hassastır. Bazio-aksis aralık (BAA), C2'nin arka kortikal yüzeyine teğet olarak çizilen bir çizgidir. Normal değerler yetişkinlerde 12 mm (bazion anteriordan dens'e) ile 4 mm (bazal posteriordan dens) ve çocuklarda 12 mm ile 0 mm arasındadır. BAA, Traynelis tip I ve III AOD karşı daha duyarlıdır.



Şekil 8: Powers oranı.

AOD tedavisi hemodinami ve solunum problemlerinin düzeltilmesi ile olay yerinde başlar. Hastaya derhal sert bir servikal kollar uygulanması hayat kurtarıcı olabilir. Acil serviste hızlı ancak kapsamlı bir değerlendirmenin ardından uygun radyolojik görüntüleme yapılmalıdır. AOD tanısı konulduktan sonra, halo immobilizasyonun ardından oksipitoservikal fiksasyon ve füzyon yapılmalıdır (21). %10 nörolojik bozulma riski ile ilişkili olduğundan servikal traksiyondan kaçınılmalıdır (38).

KAYNAKLAR

1. Al-Mahfoudh R, Beagrie C, Woolley E, et al: Management of typical and atypical hangman's fractures. Glob Spine J 6(5 suppl 1):248-256, 2015
2. Anderson LD, D'Alonzo RT: Fractures of the odontoid process of the axis. J Bone Joint Surg Am 56(8):1663-1674, 1974
3. Anderson PA, Montesano PX. Morphology and treatment of occipital condyle fractures. Spine (Phila Pa 1976) 13(7):731-736, 1988
4. Bell C: Surgical observations. Middlesex Hosp J 4469-4470, 1817
5. Bransford RJ, Alton TB, Patel AR, Bellabarba C: Upper cervical spine trauma. J Am Acad Orthop Surg 22(11):718-729, 2014
6. Carlil C, Schultz J, Rees A, Stephens II BF, Waddell H: 260. Comparing outcomes and mortality of upper cervical and subaxial cervical spine trauma in elderly patients. The Spine Journal 21(9): S134, 2020
7. Dalbayrak S, Yaman O: Management of upper cervical trauma in adults. Türk Nöroşir Derg 25(2): 201-215, 2015
8. Desai SS, Coumas JM, Danylevich A, Hayes E, Dunn EJ: Fracture of the occipital condyle: Case report and review of the literature. J Trauma 30(2):240- 241, 1990
9. Dickman CA, Greene KA, Sonntag VK: Injuries involving the transverse atlantal ligament: Classification and treatment guidelines based upon experience with 39 injuries. Neurosurgery 38(1):44-50, 1996

10. Effendi B, Roy D, Cornish B, Dussault RG, Laurin CA: Fractures of the ring of the axis: A classification based on the analysis of 131 cases. *J Bone Joint Surg Br* 63B:319–327, 1981
11. Fiedler N, Spiegl UJA, Jarvers JS, Josten C, Heyde CE, Osterhoff G: Epidemiology and management of atlas fractures. *Eur Spine J* 29(10):2477-2483, 2020
12. Ge C, Hao D, He B, et al: Anterior cervical discectomy and fusion versus posterior fixation and fusion of C2–3 for unstable Hangman's fracture. *J Spinal Disord Tech* 28:E61–E66, 2015
13. Grauer JN, Shafi, B, Hilibrand AS, et al: Proposal of a modified, treatment oriented classification of odontoid fractures. *Spine J* 5(2):123-129, 2005
14. Julien TD, Frankel B, Traynelis VC, Ryken TC: Evidence-based analysis of odontoid fracture management. *Neurosurg Focus* 8(6):e1, 2000
15. Kakarla UK, Chang SW, Theodore N, Sonntag VKH: Atlas fractures. *Neurosurgery* 66(3 Suppl):60–67, 2010
16. Karam YR, Traynelis VC: Occipital condyle fractures. *Neurosurgery* 66(3 Suppl):56-59, 2010
17. Kim D, Viswanathan VK, Menger RP: C1 Fractures. In: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2021
18. Lee C, Woodring JH, Goldstein SJ, Daniel TL, Young AB, Tibbs PA: Evaluation of traumatic atlantooccipital dislocations. *AJNR Am J Neuroradiol* 8(1):19-26, 1987
19. Levine A, Edwards C, Maryland B: The management of traumatic spondylolisthesis of the axis. *J Bone Joint Surg Am* 67:217–226, 1985
20. Hadley MN, Browner CM, Liu SS, Sonntag VK: New subtype of acute odontoid fractures (Type IIA). *Neurosurgery* 22(1 Pt 1):67-71, 1988
21. Hall GC, Kinsman MJ, Nazar RG, Hruska RT, Mansfield KJ, Boakye M, Rahme R: Atlanto-occipital dislocation. *World J Orthop* 6(2):236-243, 2015
22. Harris JH Jr, Carson GC, Wagner LK, Kerr N: Radiologic diagnosis of traumatic occipitovertebral dissociation: 2. Comparison of three methods of detecting occipitovertebral relationships on lateral radiographs of supine subjects. *AJR Am J Roentgenol* 162(4):887-892, 1994
23. Heller JG, Viroslav S, Hudson T: Jefferson fractures: The role of magnification artifact in assessing transverse ligament integrity. *J Spinal Disord* 6:392–396, 1993
24. Hu Y, Liu J, Jiang S, Huang S: Hemorrhage within a syrinx: An unusual presentation of Chiari malformation type I. *Neurol India* 63(6):967-969, 2015
25. Mehmet Ü: Üst Servikal omurga: Anatomi, patofizyoloji ve klinik tablo. *İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi* 6(2):117-120, 2021
26. Murphy H, Schroeder GD, Shi WJ, Kepler CK, Kurd ME, Fleischman AN, Kandziora F, Chapman JR, Benneker LM, Vaccaro AR: Management of Hangman's fractures: A systematic review. *J Orthop Trauma* 31 Suppl 4:S90-S95, 2017
27. Noble ER, Smoker WR: The forgotten condyle: The appearance, morphology, and classification of occipital condyle fractures. *AJNR Am J Neuroradiol* 17(3):507-513, 1996
28. Powers B, Miller MD, Kramer RS, Martinez S, Gehweiler JA: Traumatic anterior atlanto-occipital dislocation. *Jr Neurosurgery* 4(1):12-17, 1979
29. Pryputniewicz DM, Hadley MN: Axis fractures. *Neurosurgery* 66(3 Suppl):68-82, 2010
30. Ryba L, Cienciala J, Chaloupka R, Repko M, Vyskočil R: Poranění horní krční páteře (Injury of upper cervical spine). *Soud Lek* 61(2):20–25, 2016
31. Schneider RC, Livingston KE, Cave AJ, et al: "Hangman's fracture" of the cervical spine. *J Neurosurg* 22:141–154, 1965
32. Smith RM, Bhandutia AK, Jauregui JJ, Shasti M, Ludwig SC: Atlas fractures: Diagnosis, current treatment recommendations, and implications for elderly patients. *Clin Spine Surg* 31(7):278-284, 2018
33. Spence KF Jr, Decker S, Sell KW: Bursting atlantal fracture associated with rupture of the transverse ligament. *J Bone Joint Surg Am* 52A:543–549, 1970
34. Vaccaro AR, Karamian BA, Levy HA, Canseco JA, Rajasekaran S, Benneker LM, Schroeder GD: Update on upper cervical injury classifications: The new AO upper cervical spine classification system. *Clinical Spine Surgery*, 2021(Online ahead of print)
35. Wang GJ, Mabie KN, Whitehill R, Stamp WG: The nonsurgical management of odontoid fractures in adults. *Spine (Phila Pa 1976)* 9(3):229-230, 1984
36. Waseem M, Upadhyay R, Al-Husayni H, Agyare SO: Occipital condyle fracture in a patient with neck pain. *Int J Emerg Med* 7(1):5, 2014
37. Theodore N, Aarabi B, Dhall SS, Gelb DE, Hurlbert RJ, Rozzelle CJ, Ryken TC, Walters BC, Hadley MN: Occipital condyle fractures. *Neurosurgery* 72 Suppl 2:106-113, 2013
38. Theodore N, Aarabi B, Dhall SS, Gelb DE, Hurlbert RJ, Rozzelle CJ, Ryken TC, Walters BC, Hadley MN: The diagnosis and management of traumatic atlanto-occipital dislocation injuries. *Neurosurgery* 72 Suppl 2:114-126, 2013
39. Traynelis VC, Marano GD, Dunker RO, Kaufman HH: Traumatic atlanto-occipital dislocation. Case report. *J Neurosurg* 65(6):863-870, 1986
40. Tuli S, Tator CH, Fehlings MG, Mackay M: Occipital condyle fractures. *Neurosurgery* 7(2):368-376, 1997