



Çocuklarda servikal omurga yaralanmaları

Cervical spine injuries in children

Azmi HAMZAOĞLU, ¹ Cüneyt MİRZANLI ²

¹Kadir Has Üniversitesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı; ²Vakıf Gureba Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

Çocukluk ve ergenlik döneminde servikal omurga yaralanmaları sık gözlenmeyen yaralanmalardır. Çoğunlukla motorlu araç kazaları, sportif yaralanmalar, yüksekten düşme veya ateşli silah yaralanmaları sonucu oluşur. Allen ve Ferguson tarafından, infantil, genç juvenil ve ileri yaştaki juvenil yaralanmalar olarak sınıflandırılmıştır. Anatomik olarak bu yaralanmalar oksipitoatlantal (üst servikal) ve subaksial yaralanmalar olmak üzere iki tiptir. Bu yazıda, çocuklarda görülen servikal omurga yaralanmalarının epidemiyoloji, tanısı, klinik, radyolojik muayenesi ve tedavisi ile ilgili temel bilgiler güncel çalışmalar ışığında sunuldu.

Cervical spine injuries in children and adolescents are rare. Common mechanisms include motor vehicle accidents, sports injuries, fall from height, and gunshot injuries. Cervical spine injuries are classified by Allen and Ferguson according to the period they occur, as infantile, early juvenile, and late juvenile. Anatomically, two main types are defined as occipitoatlantal (upper cervical) and subaxial injuries. The purpose of this paper is to review cervical spine injuries in children and adolescents with respect to epidemiology, injury mechanisms, diagnosis, clinical and radiologic aspects, and treatment in the light of the current literature.

Çocukluk ve ergenlik döneminde servikal bölge travmaları çok sık görülmez. En büyük tıp merkezlerinde bile yılda yalnızca birkaç olgu tedavi edilir. Küçük çocuklarda tam bir öykü almanın genelde mümkün olmaması ve omurganın radyolojik görünümünün değişkenlik göstermesi nedeniyle tanı koymakta zorluk çekilir. Omurganın gelişimsel anatomisinin iyi bilinmesi ve sık görülen yaralanma şekilleri konusunda cerrahın bilgi sahibi olması kesin tanı konmasını kolaylaştırır. C₁ ve C₂'nin anatomik yapısı, büyüme kıkırdakları ve yaklaşık kapanma süresi Şekil 1 ve 2'de görülmektedir.

Epidemiyoloji

Houston Rehabilitasyon Merkezi'ne spinal kord yaralanması nedeniyle başvuran hastaların %13.2'sininin 16 yaşın altında olduğu ve bunların üçte ikisinde servikal kord yaralanması olduğu bildirilmiştir.^[1] Mayo Kliniği'nde yapılan bir çalışmada, 11 yaşından

küçük olgularda servikal omurga yaralanması görülme oranı 100 binde 1.19, 11-15 yaşlarındaki çocuklarda 100 binde 13.24 bulunmuştur.^[2] Aynı çalışmada olguların %43'ünde nörolojik defisit olduğu ve iki yaş grubu arasında bir fark görülmediği saptanmıştır.

Servikal travmalı hastalarda en sık görülen etyolojik nedenler motorlu araç kazaları, düşmeler, sportif yaralanmalar ve ateşli silah yaralanmalarıdır. Servikal travmaların en sık görüldüğü spor dalları sırasıyla dalış, cimnastik, futbol, Amerikan futbolu ve trampelen atlayışı olarak bildirilmiştir.^[3]

Doğum sırasında görülen spinal kord yaralanma sıklığı tam olarak bilinmemektedir. Geçmişte bu yaralanmaların çoğunun makat gelişine bağlı olduğu düşünülmüştür. Makat gelişli doğumlarda spinal kordun yaralanma riski %5-25 arasındadır. Baş gelişlerinde de spinal kord yaralanması olabilir. Forseps kullanımı bu yaralanmaların görülme sıklığını

artırır. Neonatal ölümlerin %50'sinde spinal kord yaralanması tanımlanmıştır.^[4,5]

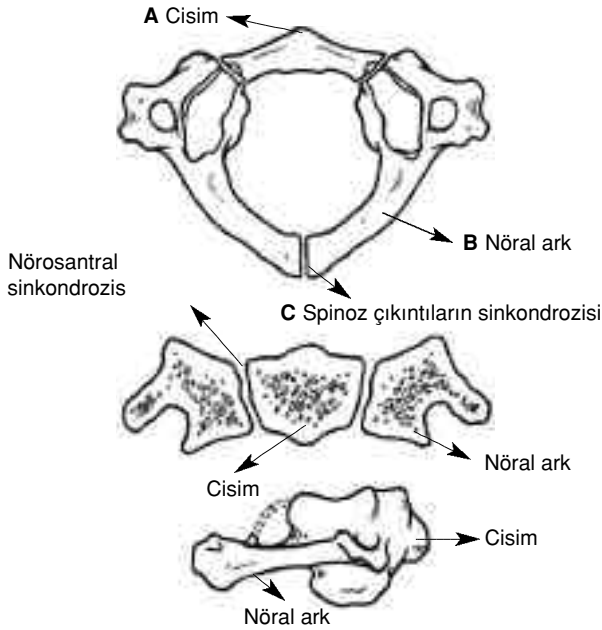
Çocuklarda görülen servikal omurga yaralanmalarının önemli bir nedeni de ebeveynlerin çocuklara uyguladığı kaba şiddettir (child abuse). Bu nedenle oluşan servikal travmaların oranı tam olarak bilinmemektedir. Bebek başının büyük olması ve servikal kasların kontrolündeki yetersizlik, şiddetli baş sallanmasında bu tür yaralanmaların oluşmasını kolaylaştırır. Beraberinde başka kas-iskelet yaralanmalarının da bulunması, etyolojik tanıda çocuğun şiddete maruz kalma olasılığını akla getirmelidir.

Acil tedavi ve ilk yardım

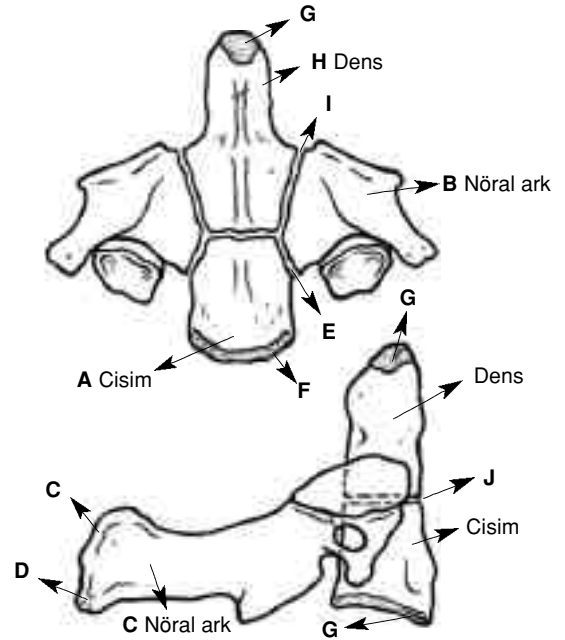
Omurga yaralanmasından şüphelenilen hastalar, derhal immobilize edilmeli ve nörolojik yaralanmayı engellemek için dikkatli bir şekilde taşınmalıdır. Travma sonrası bilinç kaybı görülen olgularda veya bilinci yerinde olan, fakat boyun ağrısı, kuvvet ve his kaybı görülen hastalarda mutlaka servikal spinal travmadan şüphe edilmelidir. Küçük çocuklarda baş erişkinlerdekine göre gövdeye oranla daha büyük ve geniş olduğundan, standart immobilizasyon frame'lerinde servikal bölge lordozu kaybolur, servikal kifoz gelişir. Kifotik pozisyon, kırık ya da kırıklı çıkıkta daha ciddi deformite ve instabiliteye yol açarak nörolojik defisit ge-

lişme riskini artırır. Bu nedenle, serviko-toraksik bölgeden aşağıya doğru dorsal bölgeye çift kat destek konularak servikal bölgenin lordozu sağlanır (Şekil 3).

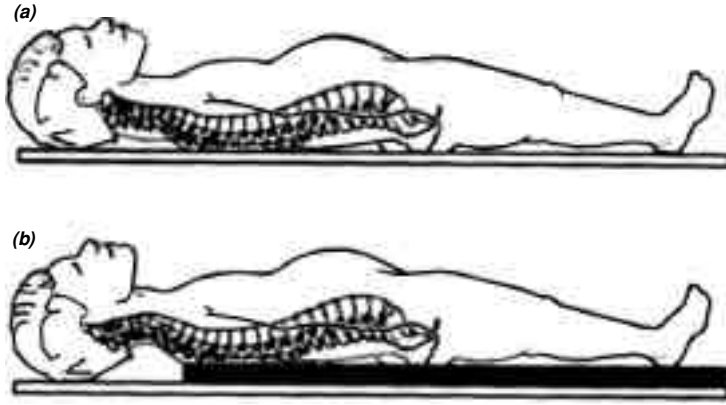
Yaşça büyük çocuklarda servikal omurga yaralanmalarının en sık nedeni spor yaralanmalarıdır. Kum torbası ve bandaj kombinasyonu sert boyunluklara göre daha etkili bir tespit sağlar. Başlık kullanılarak yapılan sporlarda hava yoluna ulaşmak için başlık kesilmelidir. Olgu hastaneye başlıkla birlikte nakledilmelidir; çünkü boyunda fleksiyona yol açmadan başlığın çıkartılması güçtür. En uygunu, koruyucu başlığın acil serviste çıkartılmasıdır. Baş elle tespit edilirken, koruyucu başlık açılıp çıkartılır. Hava yoluna ulaşmak ile ilgili değişik tekniklerin güvenilirliği konusunda tartışmalar vardır. Aprahamian ve ark.^[6] kadavralarda yaptıkları radyolojik incelemede servikal boyunlukların oro-trakeal entübasyon sırasında omurgayı tespit etmediğini; nazotrakeal entübasyonun omurgada daha az harekete neden olduğunu bildirmişlerdir. Majernick ve ark.^[7] da düz hat boyunca yapılan traksiyonun omurgayı daha az hareket ettirdiğini ve daha güvenilir olduğunu belirtmişlerdir. Buna karşın, Bivins ve ark.^[8] düz traksiyon sırasında, yük-



Şekil 1. A: Cisim doğumda ossifiye değildir; ilk yılda bir ya da nadiren iki merkez halinde görülür. B: Nöral ark fetal hayatın yedinci haftasında görülür. C: Spinöz çıkıntının sinkondrozisi üç yılın sonuna kadar birleşir.



Şekil 2. A: Cisim fetal hayatın 5. ayına kadar tek merkez olarak görülür. B: Nöral arklar fetal hayatın 7. ayına kadar iki taraflıdır. C: Nöral arklar 2. veya 3. yılın sonuna kadar füze olur. D: Spinoz çıkıntının bifid ucu. E: Neurosantral sinkondrozis 3-6 yıl arasında kapanır. F: Epifiziel ring. G: Odontoid için tepe ossifikasyon merkezi. I: Odontoid ve nöral ark arasındaki, J: Odontoid ve cisim arasındaki sinkondrozis 3-6 yıl arasında kapanır.



Şekil 3. (a) Servikal travmalı çocuk hastalar standart sistem ile taşındığı zaman servikal lordoz kaybolur ve kifoz gelişir. Servikal kifoz gelişimi de ciddi deformite ve nörolojik defisit gelişmesine neden olur. (b) Servikal travmalı çocuklarda dorsal bölgeye ikinci bir yastığın konulması ile servikal lordozun sağlanması ve uygun transport şekli görülmekte.

sek derecede instabil yaralanmaların aşırı distrikte olabileceğini belirterek bu traksiyonun kullanılmaması gerektiğini bildirmişlerdir. Yapılan çalışmalarda, servikal kırıklı 136 hastanın oral, 143 hastanın da nazal entübasyonu sırasında uygulanan teknik ile ilgili hiçbir nörolojik kötüleşme saptanmamıştır.^[9,10]

Hava yoluna ulaşmak ve açmak için kullanılan diğer yöntemler fiberoptik entübasyon veya krikotirotit kartilaj arasından perkütan olarak yerleştirilen kılavuz tel üzerinden entübasyondur.

Fizik muayene

Kafa travmalı, uyarılara yanıt vermeyen bir hastada aksi ispatlanmadıkça spinal kord ve omurga yaralanması varlığı düşünülmelidir. Beyin yaralanmalı bir çocukta deserebrasyon rijiditesi olmaksızın klonus bulunması spinal kord yaralanmasının güçlü bir bulgusudur. Yüzdeki sıyrıklar ve saçlı deri yaralanmaları hekimin dikkatini servikal omurgaya yönlendirmelidir. Bu şekilde, yaralanma mekanizması hakkında da bilgi sahibi olunabilir. Spinöz çıkıntılar arasındaki basamaklanma ve açıklık, ciddi ligaman yaralanması ve yüksek derecede instabil bir yaralanmanın göstergesidir.

Travma sonrası kardiyopulmoner arrest görülmesi üst servikal omurga yaralanması olasılığını güçlendirir. İletişim kurulamayan bir çocuğun muayenesi güçtür. Bu çocuklarda paralizisi saptanması veya boyutunun belirlenmesi çok zordur. Paralizili bir çocukta uyarılara karşı refleks olarak kitlesel fleksiyon

çekilme hareketleri olabilir. Bu hareketler normal bebeklerdeki hareketlerden ayırt edilemez. İletişim kurulabilen, yaşları daha büyük çocuklarda ekstremelerde istemli hareketlerin yokluğu ve duyu kusuru spinal kord yaralanması tanısını kesinleştirir. Normal bulguları olan bir çocukta geçici nörolojik defisit öyküsünü öğrenmek önemlidir. Geçici nörolojik defisit öyküsü bulunan bu hastalarda gizli instabilite olabilir. Bu durumun belirlenmesi ciddi nörolojik defisitlerin oluşumunu önler.

Boyun palpasyonunda duyarlılık, tortikolis, kasların kendini koruyucu pozisyon alması durumunda servikal omurga yaralanması düşünülmelidir. Bu çocuklar başlarını elleri ile destekleyebilir. Seimon^[11] odontoid çıkıntı kırıklı iki çocukta tek bulgunun yalnızca yatar pozisyondan oturur pozisyona geçerken ağrı olduğunu bildirmiştir. Tanının atlanması veya gecikmesi omurga kırıklı çocuklarda sıkıtır; bu hastalarda muayene ve tedaviye immobilizasyonla başlamak akılcı bir yöntemdir.

Yaralanma mekanizmaları

Ergen çocuklardaki yaralanmalar erişkinlere benzerken, küçük çocuklardaki yaralanmalar tamamen farklılık gösterir. Allen ve Ferguson^[12] çocuklarda görülen yaralanmaları infantil, genç juvenil ve büyük juvenil olarak üç grupta toplamışlardır.

İnfantil yaralanmalar çocuğun başını kontrol edebilir hale gelmesinden önce oluşur. Bu çocuklarda istemli hareketler için yeterli kas gücü yoktur ve omur-

galarını dış etkilerden koruyamazlar. Bu olgularda traksiyon ve torsiyon yaralanmaları doğum sırasında oluşur; fleksiyon ve ekstansiyon yaralanmalarına ise çocuğun ailesi yol açar. Bebeklerde, omurganın büyük oranda kartilajinöz ve spinal kolonun elastisitesinin fazla olması nedeniyle deforme olabilmesi ve aşırı gerilebilmesinden dolayı radyografiler güçlükle değerlendirilir; bu nedenle, radyografik inceleme ile tanı koymak mümkün olmaz. Bebeklerde spinal kolon 5 cm'den fazla gerilebilirken, erişkinlerde spinal kord 6.25 mm'nin üstünde gerilirse kopar.

Genç juvenil yaralanmalar, baş kontrolünün kazanıldığı andan sekiz yaşına kadar olan dönemi kapsar. Daha ileri yaş grubundan farklı olarak, bu çocuklardaki yaralanmaların çoğu C₄'ün üzerindeki üst servikal omurgada oluşur. Sekiz yaş altındaki çocuklarda normal servikal omurga hareketinin destek noktası C₂-C₃'tür. Ligamentöz laksite juvenil omurgada hipermobiliteye yol açar. Bazı yazarlar, normal çocuklarda servikal vertebra cisimlerindeki kamaşmanın servikal instabiliteye eşlik eden bir etmen olduğunu öne sürmüşlerdir.^[13] Küçük çocuklarda alt servikal omurgada Luschka eklemleri tam gelişmemiştir. İyi gelişmemiş bir unsinat çıkıntının varlığı bu yaş grubunda vertebral end-plate ayrılmasına yol açabilir. Bu yaralanma SCIWORA (spinal cord injury without radiographic abnormality) sendromu etyolojisinde önemli rol oynar.

Sekiz yaşından sonra çocuk omurgası daha olgun bir görünüm alır ve oluşan yaralanmalar da erişkinlerle benzerlik gösterir. Orta servikal bölgede yaralanma görülme sıklığı daha fazladır. Başın vücuda oranı küçülür; servikal faset eklemler daha vertikalleşir ve 10 yaşından sonra erişkin şekli alır. Bu değişiklikler üst servikal omurga hipermobilitelerini azaltır. Spinal hareket merkezi orta servikal bölgeye kayar. Sekiz yaşına kadar apikal odontoid epifizi, ring apofizi, spinöz, transvers ve mamiller çıkıntıların uçlarındaki diğer sekonder ossifikasyon merkezleri dışındaki tüm ossifikasyon merkezleri görülür ve füze olur. Bu nedenle odontoid tabanındaki büyüme kartilajından ve sinkondrozisten Salter-Harris tip 1 ayrışma bu yaş grubunda meydana gelmez. Bu dönemde en sık görülen yaralanma nedeni sportif kazalardır.

Spesifik yaralanma türleri

Oksipito-atlant çıkık: Genelde yaşamın devamının mümkün olmadığı bir yaralanma tipidir. Üst servikal kord, beyin kökü ve kranyal sinirlerin hasar

görmesi nedeniyle sıklıkla ölümle sonuçlanır. Buchholz ve ark.^[14,15] ölümle sonuçlanan trafik kazalarında oksipito-atlant çıkık oranını %8 olarak bildirmişlerdir. Bebeklerde ve çocuklarda travma oluşma riski erişkinlere göre iki kat fazladır (erişkinlerde %6, çocuklarda %15). Çıkıklar yüksek enerjili araç içi ve dışı kazalarda sık gözlenir. Sıklıkla ciddi ilave yaralanmalar da gelişen bu olgularda, günümüzde iyi acil bakım şartları sağlanması nedeniyle (kardiyopulmoner resusitasyon ve solunum desteği) sağkalım oranı artmaktadır.

Oksipito-atlant çıkık sonrası yaşamını sürdüren hastalarda nörolojik yaralanmaların derecesi farklılık gösterir. Nadir durumlarda nörolojik defisit gelişmez veya derecesi hafif olabilir.

Przybylski ve ark.^[16] oksipito-atlant çıkık oluşan 79 hastanın %19'unda normal nörolojik bulgu, %10'unda izole kranyal sinir hasarı, %34'ünde tek taraflı nörolojik defisit, %38'inde kuadriparezi ya da kuadripleji bildirmişlerdir. Oksipito-atlant çıkıkta radyolojik bulgular kafatasına traksiyon uygulanmadan önce görülmeyebilir. Aşırı distraksiyondan kaçınılarak uygulanan traksiyon altında çekilen lateral servikal grafiler tanıda önemlidir.

Wholey ve ark.^[17] basion ve dens arasındaki ilişkiyi 600 lateral grafide araştırmışlar ve ikisi arasındaki uzaklığın çocuklarda 10 mm, erişkinlerde 5 mm'yi aşmaması gerektiğini belirtmişlerdir. Powers ve ark.^[18] rastgele seçilmiş 100 erişkin ve 50 çocuğun %85'inde bu değerlerin aşıldığını bildirmişlerdir. Bu yazarlar tarafından tanımlanan Powers oranı, 1 ve daha düşük değerler için normal sayılmakta ve oksipito-atlant dislokasyon olmadığını göstermektedir. Powers oranı 1'in üzerinde olan olgularda mutlaka oksipito-atlant dislokasyon düşünülmelidir (Şekil 4). Eismont ve Bohlman^[19] posterior oksipito-atlant dislokasyonlarda, foramen magnumun doğuştan anomalilerinde ve atlas kırıklarında, duyarlılığının düşük olması nedeniyle Powers oranının kullanılmasını önermişlerdir.

Oksipito-atlant eklemin stabilitesi ile ilgili diğer bir yöntem de fleksiyon ve ekstansiyonda çekilen lateral grafilerde horizontal translasyonun belirlenmesidir. Bu yöntem özellikle erişkin hastalarda kullanılır. Fleksiyon ve ekstansiyonda basionun odontoid proçese göre 1 mm'nin üzerindeki translasyonu patolojiktir ve oksipito-atlant çıkığı gösterir. Komada olan ve iletişim kurulamayan hastalarda fleksiyon-ekstansi-

yon grafileri çekilmemelidir; nörolojik defisit gelişme riski açısından çok tehlikeli olabilir.

Oksipito-atlantal çıkıkların tedavisi tartışmalıdır. Bazı yazarlar tarafından halo ya da minerva alçısında tespit önerilmesine karşın, günümüzde posterior oksipitoservikal füzyon daha çok önerilmektedir.^[20] Traksiyon oksipitoservikal bileşkeyi distrakte edebilir. Bu nedenle, tanı konduktan hemen sonra halo tespiti uygulanmalıdır. Haloda tespiti takiben poliaksiyel vida-rod sistemleri ile oksipitoservikal posterior fiksasyon ve füzyon yapılmalıdır.

Atlas kırıkları

C₁ halkasının burst (patlama) kırıkları çocuklarda nadiren gözlenir. Yaralanma mekanizması erişkinlerdekine benzer. Başa dikey gelen darbeler aksiyel kompresif bir güç oluşturur ve oksipital kondilleri atlasın lateral mass'larına doğru iter; güç yeterince fazla ise transvers ligaman yırtılır. Küçük çocuklarda C₁ halkasının burst kırıkları, yedi yaşına kadar füze olmayabilen nörosantral sinkondrozis boyunca oluşur. Bilgisayarlı tomografi, bu kırıkların tanısını koymada, kırığı normal sinkondrozisten ayırmada, atlasın anterior arkının anormal ossifikasyon merkezini ayırt etmede yardımcı olur. Bu kırıkların tedavisinde bazı çalışmalarda altı haftalık rijid ortez ve minerva alçısı uygulanması gerektiği bildirilmiştir. Allen ve Ferguson^[12] lateral mass'larda 4 mm'den fazla deplasman varsa 4-6 haftalık traksiyon ve takiben

ortez tedavisini önermişlerdir. Kırığın stabilitesi, 4-6 hafta sonunda fleksiyon-ekstansiyonda çekilen lateral grafilere belirlenir.

Atlantoaksiyel instabilite

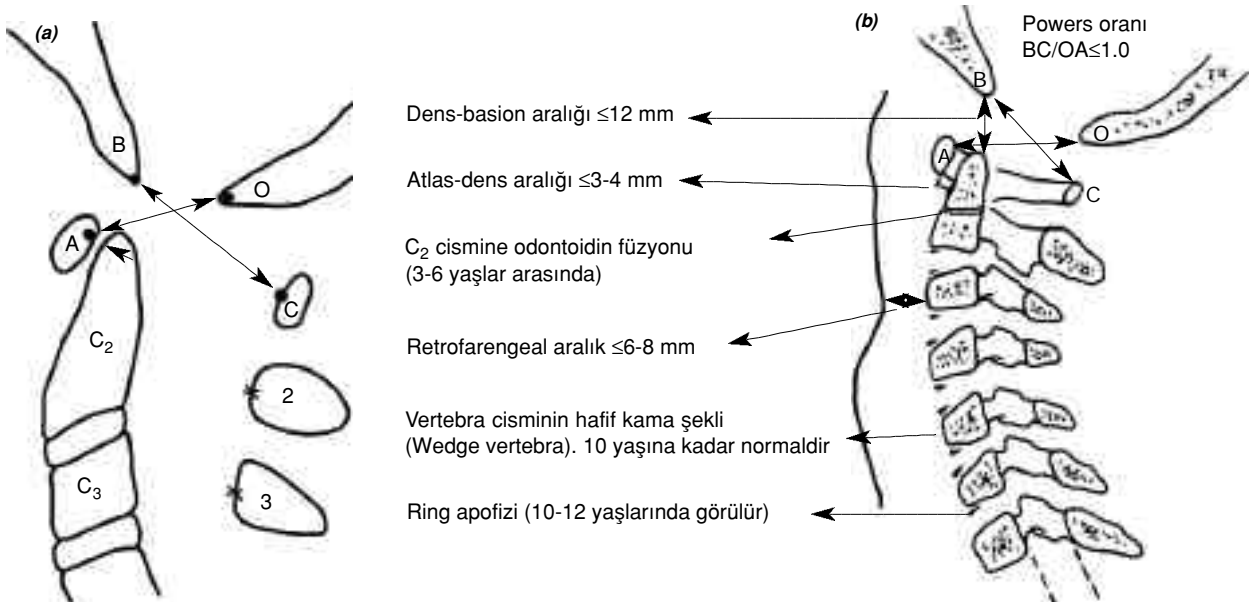
Travmatik atlantoaksiyel subluksasyon çocuklarda, transvers ligaman yırtıklarına bağlı gelişir. McGrory ve ark.^[2] servikal omurga yaralanmaları ile ilgili çalışmalarında, bu patolojinin %10 oranında görüldüğünü bildirmişlerdir. De Beer ve ark.^[21] transvers ligaman yırtığının servikal omurgada en sık görülen ikinci yaralanma tipi olduğunu belirtmişlerdir.

Küçük çocuklarda transvers ligaman yırtığı yerine dens kaidesindeki sinkondrozis ayrılabilir. Travma sonrası lateral grafilere 5 mm'nin üstünde atlantodens aralığı gözlenmesi transvers ligaman yırtığını düşündürür. Atlantodens aralığı çocuklarda 4 mm'ye kadar normaldir.

Fielding^[22] akut travmatik transvers ligaman yırtığı için 8-12 hafta immobilizasyon önerirken, Floman ve ark.^[23] immobilizasyonun subluksasyonu redükte etmediğini, bu nedenle atlantoaksiyel artrodezin öncelikli olarak düşünülmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Atlantoaksiyel rotatuar subluksasyon

Bu yaralanma hafif ya da ağır travmaya bağlı gelişebilirse de, genellikle oluşumunda travmatik bir neden bulunmaz. Çoğu olguda üst solunum yolu enfeksiyonu sonucu oluşur. Diğer predispozan



Şekil 4. (a) Oksiput-C₃ lateral görünüm. BC/OA=Powers oranı≤1. (b) Çocuklarda servikal bölgenin anatomik-fizyolojik gelişimi ve ilişkileri.

etmenler romatoid artrit ve baş veya boyun cerrahisidir.

Grisel tarafından 1930'da, farengeal enflamasyon sonrası iki olguda gözlenen tortikolis nedeniyle tanımlanan bu patoloji, Grisel sendromu olarak adlandırılmaktadır. Parke ve ark.^[24] tarafından tanımlanan farengovertebral venlere, nazofarenksten gelen lenfatik damarlar drene olurlar. Enflamatuvar maddeler, bu venler yoluyla atlantoaksiyel komplekse ulaşarak enflamasyon ve sekonder ligamentöz laksiteye yol açar. Ligamentöz laksite oluşunca, boynun rotasyonu atlantoaksiyel eklemden subluksasyona neden olur. Kas spazmı, şişmiş kapsül ve sinovyal dokular redüksiyonu engeller. Hastalarda ağırlı tortikolis görülür; nörolojik defisit çok nadirdir. Konvansiyonel grafiler ile tanı koymak çok güçtür; dinamik bilgisayarlı tomografi incelemesi gerekir. Bu incelemede boyun sağ ve sola döndürüldüğünde C₁-C₂ arasındaki normal rotasyon ve ilişkinin kaybolduğu gözlenir. Erken tanı konan çoğu hasta konservatif tedaviye iyi yanıt verir. Boyunluk ile yapılan tespit ve yatak istirahati (6-8 hafta), kas spazmı ve tortikolisin düzelmesi için yeterlidir.

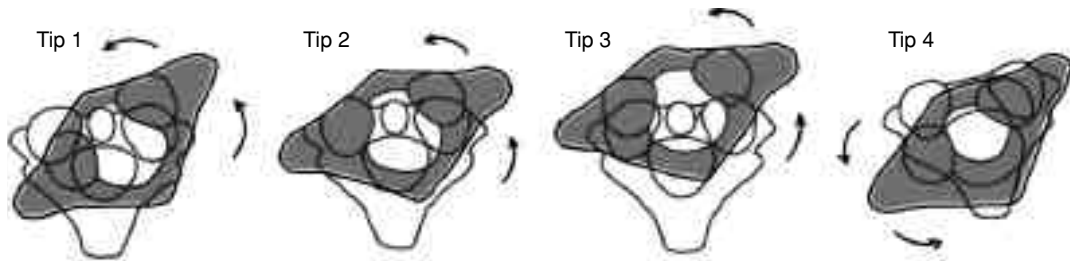
Fielding ve Hawkins^[25] atlanto-aksiyel rotatuar yaralanmaları dört grupta incelemiştir (Şekil 5). Fielding^[22] travmada başlangıçta traksiyon uygulanmasını önermiş ve bunun en fazla 6.8 kg olması gerektiğini belirtmiş, traksiyon ile redüksiyona ulaştıktan sonra 4-6 hafta immobilizasyonu önermiştir. Aynı yazarlar, bir aydan uzun süren semptomlarda traksiyon ile redüksiyonu sağlamanın mümkün olmayacağını ve cerrahi tedavi gerekeceğini bildirmişlerdir. Fielding^[22] gecikmiş olgularda bile başlangıçta traksiyon uygulanması gerektiğini bildirmiş; redüksiyon sağlanamaması durumunda C₁-C₂ *in situ* füzyon yapılmasını, redüksiyon sağlanırsa redükte po-

zisyonunda C₁-C₂ füzyonunu önermiştir. Günümüzde, gecikmiş olgularda oral yolla anterior giriş, C₁-C₂ redüksiyonunu takiben C₁-C₂ füzyonu uygulayan ve öneren hekimler vardır.

Biz de, gecikmiş olgularda iskelet traksiyonunun ardından posterior C₁-C₂ füzyonunu; redüksiyon sağlanamazsa oral yolla C₁-C₂ redüksiyonu ve füzyonunu öneriyoruz.

Odontoid kırıklar

Küçük çocuklarda odontoid çıkıntı kırıkları, dens kaidesindeki büyüme kırıkdağından ayrışma şeklinde oluşur. Etyolojik neden çoğunlukla yüksekten düşme ve trafik kazalarıdır. Bazen hafif travmalarla da oluşabilir. Nörolojik defisit sık gözlenmez. Çocuklarda dens kırıkları kafa travması ile birlikte olduğu zaman nörolojik defisit gelişme riski yüksektir. Deplasman yoksa radyografik incelemede kırık görülmeyebilir. Odontoid fragmanın anterior angulasyonu nondeplase kırık tanısında yararlı bir bulgudur. Minerva alçısı veya halo traksiyon ile postural redüksiyon ve bunu takiben 6-8 haftalık immobilizasyon uygun tedavi yöntemidir. Hasta uygun bir şekilde immobilize edilmişse, kaynamama, avasküler nekroz ve odontoitte büyüme bozukluğu nadiren gözlenir. Büyük çocuklarda dens tabanındaki büyüme plağı kapandıktan sonraki odontoid çıkıntı kırıkları çok nadir gözlenir ve erişkindeki kırıklarla benzerlik gösterir. Odontoid çıkıntı tabanındaki epifiziel nedbe dokusu kırıkla karıştırılmamalıdır. Çocukta odontoid kırığını teşhis edememe ya da immobilizasyon eksikliği os odontoidum sendromuna yol açar. Fielding ve Griffin^[26] alar ligamanların çekmesine bağlı olarak densin kan akışının bozulmasının odontoitte kaynamamaya yol açtığını bildirmişlerdir. Os odontoidum atlantoaksiyel instabiliteye yol



Şekil 5. Atlantoaksiyel rotatuar yaralanma tipleri (Fielding ve Hawkins sınıflaması).^[23]

Tip 1: Anterior deplasman olmaksızın rotasyon vardır; transvers ligaman sağlamdır. **Tip 2:** 3-5 mm arasında anterior deplasman ile birlikte rotasyon vardır; transvers ligaman yırtıktır. **Tip 3:** 5 mm ve üzerinde anterior deplasman vardır; transvers ve diğer ligamanlarda yırtık vardır. **Tip 4:** Posterior deplasmanın olduğu ve genelde odontoid kırığının veya yetersizliğinin bulunduğu yaralanma tipidir. Tip 3 ve 4 yaralanmalarda nörolojik defisit riski yüksektir.

açar. Eğer hasta semptomatikse ya da semptomlar olmaksızın instabilite varsa C₁-C₂ posterior servikal füzyon uygulanır.^[26]

C₂ pedikül kırıkları

Hangman kırığı olarak da tanımlanan C₂ pedikül kırıklarındaki yaralanma mekanizması, çocuklarda yetişkinlerdekine benzer ve birçok olguda nörolojik defisit gözlenmez. Çocuklarda C₂ pedikül kırıklarının tanısını güçleştiren iki etmen vardır. Bunlardan biri nörosantral sinkondrozisdir ve oblik grafilerde kırığı taklit eder. Bu oluşum yedi yaşında kapanır. Diğer bir etmen de C₁-C₃ arasındaki fizyolojik subluksasyonun patolojik subluksasyondan ayırt edilmesindeki güçlüğüdür. C₂-C₃ arasındaki hipermobilitate sekiz yaşından küçük çocuklarda sık gözlenir. Bu durum ligamentöz laksite ve faset eklemlerin horizontal yapılanması ve dizilimine bağlıdır. Swischuk^[27,28] posterior servikal çizginin bu düzeydeki hipermobilitayı değerlendirilmede faydalı olacağını bildirmiştir (Şekil 6). Bunun için, C₁, C₂, C₃ spinöz çıkıntılarının kaidesi işaretlenir ve C₁ ve C₃'ün spinöz çıkıntı kaidesi bir çizgi ile birleştirilir. C₂'nin posterior lamina çizgisi bu C₁-C₃ arasındaki çizginin 1 mm içinde olmalıdır. Eğer C₂ posterior lamina hattı C₁-C₃ arasındaki bu çizgiye 1.5 mm ve daha fazla posteriorda ise kırık olma olasılığı yüksektir; 2 mm ve üzerinde posteriorda ise C₂'de kırık vardır. Bu ölçümler hem statik olarak çekilen grafilerde hem de fleksiyonda çekilen lateral grafilerde yapılmalıdır. Bu tekniğin uygulanabilmesi için gerçek lateral pozisyonda grafi çekilmesi gerekir. Çocuklarda gelişen hangman kırıklarının tedavisi yetişkinlerdekine benzer. Eğer C₂, C₃ üzerinde belirgin derecede yer değiştirmemiş ise boyunluk ile tespit yapılır; anterior deplasmanın 3 mm'yi aşması durumunda daha rijid bir tespit yapılmalıdır. Minerva alçısı ya da halo tespiti 8-12 hafta süreyle uygulanır.

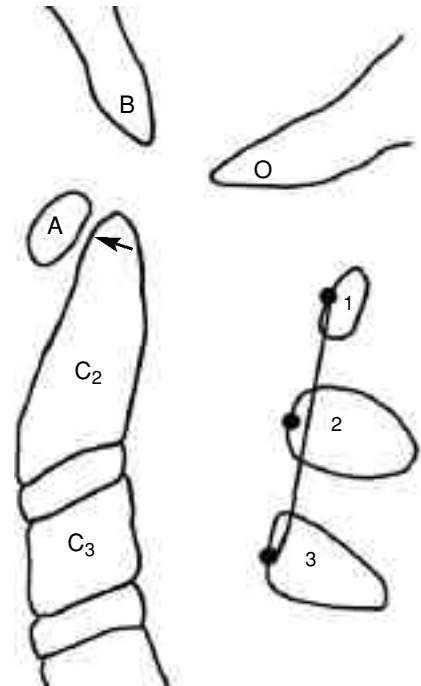
Subaksiyel yaralanmalar

Sekiz yaşından büyük çocuklarda servikal yaralanmaların çoğu C₂ altında oluşur. Yaralanma şekli yetişkinlerdekine benzerdir ve fleksiyon yaralanmaları sık görülür. Geç ergenlik dönemine kadar faset çıkıkları nadirdir. Basit kompresyon kırıkları, en sık görülen kırık tipidir. Fleksiyon yaralanması sonrasında rezidüel kifoza, büyüyen çocukta daha az tolere edilir. Bu nedenle bazı yazarlar posterior füzyonu önerirler. Ogden^[29] ise traksiyonda redüksiyon ve rijid tespiti önermiştir. Burst kırıkları dışında, anterior füzyon,

büyüyen çocukta bir kontrendikasyondur; çünkü anterior büyüme potansiyelini bozar. Posterior büyüme devam ettiği için kifotik deformite oluşabilir. Posterior füzyon uygulanırsa, otojen kemik grefti tercih edilmelidir; çünkü allogreftler ile yüksek oranda psödoartroz bildirilmiştir. Posterior füzyonda, füzyon bölgesi dışında subperiosteal diseksiyon uygulanmamalıdır. Çocuklarda füzyon bölgesi dışındaki bölgelerde posterior subperiosteal diseksiyon yapılması olguların %35-40'ında kendiliğinden füzyon gelişimine neden olur.

Büyüme kırığa yaralanmaları

Vertebra end-plate'in vertebra cisminde ayrışması epifiz boyunca oluşur. Bu yaralanma çocuklardaki Salter-Harris tip 1 yaralanmalara benzer.^[30] Tip 3 yaralanmalar, ergenlik döneminin sonlarında fizisin kapanmaya başladığı dönemde oluşur. Grafilerde saptanmasının güç olması nedeniyle, bu yaralanmaların gerçek sıklığı tam olarak bilinmemektedir. En sık gözlenen radyolojik bulgu, intervertebral disk aralığının genişlemesidir. Büyüme kırığındaki ayrışmalar, radyolojik anormallik olmaksızın gözlenen nörolojik defisitlerde önemli rol oynar. Genelde



Şekil 6. Posterior servikal (Swischuk) çizgi. Sekiz yaş altında C₂'nin subluksasyonunun psödo-subluksasyon veya gerçek bir C₂ travması olup olmadığının belirlenmesine yarar.

inferior end-plate'te ayrışma olur. Tip 1 yaralanmalar aşırı derecede instabildir. Tip 3 yaralanmalarda ise fizis vertebradan tam olarak ayrılmaz. Stabilitenin devam ettiği için bu yaralanmalar immobilizasyon sonrası çabuk iyileşir.

SCIWORA - Spinal Cord Injury without Radiographic Abnormality

Radyografik anormallik olmaksızın spinal kord yaralanması sendromu olarak tanımlanan bu patolojinin görülme sıklığı küçük çocuklarda daha fazladır. En sık servikal bölgede görülür. İnkomplet nörolojik yaralanmanın prognozu iyidir. Yaş küçüldükçe yaralanmanın şiddeti de artar. Bazı olgularda miyelografi ya da manyetik rezonans görüntüleme anormallik saptanamayabilir. Yaralanma mekanizması tam olarak bilinmemektedir; birden fazla mekanizma sorumlulu olabilir. Kord ve kolonda oluşan traksiyon yaralanması, end-plate ayrışması, geçici disk herniasyonu ve kord vasküleritesinin bozulması etyolojik etmenler olarak düşünülmektedir.

Yaralanma mekanizması tam olarak bilinmediğinden hastalarda rutin olarak immobilizasyon uygulanır. Spinal stabilite ve kompresif lezyonlar yönünden dikkatli bir radyolojik inceleme yapılmalıdır. Kompresif bir lezyon görülmedikçe rutin laminektominin tedavide yeri yoktur. Pollack ve ark.^[31] radyolojik instabilite bulgusu yoksa üç ay süre ile rijid servikal tespiti önermişlerdir.

Spinal kord yaralanmasının geç dönem etkileri

Erişkinlerde gözlenen sorunlar, benzer şekilde çocuklarda da gözlenir. Sfinkter disfonksiyonu, pulmoner yetmezlik, eklem kontraktürleri, bası yaraları ve spastisite kronik komplikasyonların bazılarıdır. Çocuklarda sıklıkla spinal deformite de olaya eşlik eder. Yaş, skolyoz gelişimindeki en önemli etmendir. Büyümedeki hızlı artış dönemi öncesinde (10 yaş ve öncesi) spinal kord lezyonu gelişmesi durumunda ciddi deformite gelişimi de mutlaklıdır. Yüksek kord lezyonlarında deformite daha hızlı ilerler. Breys ilerlemeyi geciktirebilir; ancak hareketi engeller. Paraplejik ve kuadraplejik skolyozlu hastalarda iskiyal bası yaraları sık gözlenir. Deformite 40 dereceyi geçtiğinde düzeltme yapılmalıdır. Eğrilik hızlı bir şekilde ilerlerse hasta, travma sonrasında syrinx yönünden araştırılmalıdır. Füzyon bu hastalarda üst torasik

bölgeye kadar uzatılmalıdır. Füzyon kısa tutulduğunda, füzyon düzeyinin proksimalinde sıklıkla geç dönemde kifoz oluşur. Füzyonun alt düzeyi tartışmalıdır; konu ile ilgili geniş çalışmalar bulunmadığı için bazı yazarlar lumbosakral mobilitenin devamı açısından L₅'de durmayı önermişlerdir. Bu olgularda distalde enstrümantasyonu L₄ veya L₅'de durdurmanın yeterli olduğunu düşünüyoruz.

Kaynaklar

1. Kewalramani LS, Tori JA. Spinal cord trauma in children. Neurologic patterns, radiologic features, and pathomechanics of injury. *Spine* 1980;5:11-8.
2. McGrory BJ, Klassen RA, Chao EY, Staeheli JW, Weaver AL. Acute fractures and dislocations of the cervical spine in children and adolescents. *J Bone Joint Surg [Am]* 1993;75:988-95.
3. Finch GD, Barnes MJ. Major cervical spine injuries in children and adolescents. *J Pediatr Orthop* 1998;18:811-4.
4. Allen JP. Birth injury to the spinal cord. *Northwest Med* 1970;69:323-6.
5. Allen JP, Meyers GG, Condon VR. Laceration of the spinal cord related to breech delivery. *JAMA* 1969;208:1019-22.
6. Aprahamian C, Thompson BM, Finger WA, Darin JC. Experimental cervical spine injury model: evaluation of airway management and splinting techniques. *Ann Emerg Med* 1984;13:584-7.
7. Majernick TG, Bieniek R, Houston JB, Hughes HG. Cervical spine movement during orotracheal intubation. *Ann Emerg Med* 1986;15:417-20.
8. Bivins HG, Ford S, Bezmalinovic Z, Price HM, Williams JL. The effect of axial traction during orotracheal intubation of the trauma victim with an unstable cervical spine. *Ann Emerg Med* 1988;17:25-9.
9. Holley J, Jorden R. Airway management in patients with unstable cervical spine fractures. *Ann Emerg Med* 1989;18:1237-9.
10. Suderman VS, Crosby ET, Lui A. Elective oral tracheal intubation in cervical spine-injured adults. *Can J Anaesth* 1991;38:785-9.
11. Seimon LP. Fracture of the odontoid process in young children. *J Bone Joint Surg [Am]* 1977;59:943-8.
12. Allen BL, Ferguson RL. Cervical spine trauma in children. In: Bradford DS, Hensinger RN, editors. *The pediatric spine*. New York: Thieme Medical Publishers; 1985. p. 325-40.
13. Stauffer ES, Mazur JM. Cervical spine injuries in children. *Pediatr Ann* 1982;11:502-8, 510-1.
14. Bucholz RW, Burkhead WZ. The pathological anatomy of fatal atlanto-occipital dislocations. *J Bone Joint Surg [Am]* 1979;61:248-50.
15. Bucholz RW, Burkhead WZ, Graham W, Petty C. Occult cervical spine injuries in fatal traffic accidents. *J Trauma* 1979;19:768-71.
16. Przybylski GJ, Clyde BL, Fitz CR. Craniocervical junction subarachnoid hemorrhage associated with atlanto-occipital dislocation. *Spine* 1996;21:1761-8.
17. Wholey MH, Bruwer AJ, Baker HL Jr. The lateral roentgenogram of the neck; with comments on the atlanto-odontoid-basion relationship. *Radiology* 1958;71:350-6.
18. Powers B, Miller MD, Kramer RS, Martinez S, Gehweiler JA Jr. Traumatic anterior atlanto-occipital dislocation. *Neurosurgery* 1979;4:12-7.

19. Eismont FJ, Bohlman HH. Posterior atlanto-occipital dislocation with fractures of the atlas and odontoid process. *J Bone Joint Surg Am* 1978;60:397-9.
20. Georgopoulos G, Pizzutillo PD, Lee MS. Occipito-atlantal instability in children. A report of five cases and review of the literature. *J Bone Joint Surg [Am]* 1987;69:429-36.
21. De Beer JD, Hoffman EB, Kieck CF. Traumatic atlantoaxial subluxation in children. *J Pediatr Orthop* 1990;10:397-400.
22. Fielding JW. Cervical spine injuries in children. In: Sherk HH, Dunn EJ, Eismont FJ, Fielding, JW, Long DM, Ono K, et al. editors. *The cervical spine*. 2 nd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 1989. p. 740-65.
23. Floman Y, Kaplan L, Elidan J, Umansky F. Transverse ligament rupture and atlanto-axial subluxation in children. *J Bone Joint Surg [Br]* 1991;73:640-3.
24. Parke WW, Rothman RH, Brown MD. The pharyngovertebral veins: an anatomical rationale for Grisel's syndrome. *J Bone Joint Surg [Am]* 1984;66:568-74.
25. Fielding JW, Hawkins RJ. Atlanto-axial rotatory fixation. (Fixed rotatory subluxation of the atlanto-axial joint). *J Bone Joint Surg [Am]* 1977;59:37-44.
26. Fielding JW, Griffin PP. Os odontoideum: an acquired lesion. *J Bone Joint Surg [Am]* 1974;56:187-90.
27. Swischuk LE. Spine and spinal cord trauma in the battered child syndrome. *Radiology* 1969;92:733-8.
28. Swischuk LE. Anterior displacement of C₂ in children: physiologic or pathologic. *Radiology* 1977;122:759-63.
29. Ogden JA. *Skeletal injury in the child*. 2nd ed. Philadelphia: W. B. Saunders; 1990.
30. Salter RB, Harris WR. Injuries involving the epiphyseal plate. *J Bone Joint Surg [Am]* 1963;45:587-622.
31. Pollack IF, Pang D, Sclabassi R. Recurrent spinal cord injury without radiographic abnormalities in children. *J Neurosurg* 1988;69:177-82.