

# Atlantoaksiyel Rotasyonel Fiksasyon

# 4

Atlantoaksiyel  
Rotasyonel Fiksasyon

Op. Dr. Ramazan KAHVECİ, Op. Dr. Hüseyin ÖZEVREN  
Kırkkale Yüksek İhtisas Hastanesi, Nöroşirürji Kliniği

## TANI ve TEDAVİDE GÜNCEL YAKLAŞIMLAR

### Özet

Atlantoaksiyel Rotasyonel Fiksasyon (AARF) atlantoaksiyel eklemin normal rotasyonel hareket aralığı içerisinde atlasın aksis üzerinde sabit bir pozisyonda kalmasıdır. İlk kez 1968 yılında Wortzman ve Dewar atlantoaksiyel eklemin rotasyonel deformitesi terimini kullanmışlar, takiben 1977 yılında Fielding ve Hawkins tortikollise neden olan kalıcı subluksasyonu AARF olarak adlandırmışlardır (1, 2). Bu durumun tarifinde konfüzyona neden olacak şekilde rotasyonel yer değiştirme, rotasyonel dislokasyon, rotasyonel subluksasyon ve rotasyonel fiksasyon terimleri bir arada kullanılmaktadır. Tanısal ve tedavi edici metodların gelişimine karşın, günümüzde halen AARF tanı ve tedavisinde oluşturulmuş açık bir kılavuz mevcut değildir.

### Atlantoaksiyel Eklemin Rotasyonu ve Stabilizatörleri

Normal servikal rotasyonel hareket her bir tarafa yaklaşık olarak 90 derecedir ve bu hareketin yarısı atlantoaksiyel ekleminde oluşur (3). Her bir tarafta atlasın aksis üzerindeki rotasyonunun fizyolojik aralığı 23-53 derece aralığındadır. Bu rotasyonun 56 derecenin üzerinde olması yada sağ-sol taraf arasında 8 dereceden fazla farklılık olması artmış hareketliliği, 28 derecenin altındaki rotasyon ise azalmış hareketliliği gösterir (4-6).

Atlantoaksiyel stabilite omurga ligamanları, faset eklemin kapsülü ve kemik eklemler ile sağlanır. Atlantoaksiyel eklemin primer stabilizatörü atlasın anterior arkının posterolateral kısmına yapışan ve odontoid çıkıntıyı arkadan destekleyerek atlasın aksis üzerinde aşırı şiftini engelleyen transvers ligamandır. Eş alar ligamanları ise aşırı rotasyonu önleyen ikincil stabilizatörlerdir (7,8). Atlantoaksiyel eklemin kapsülü yada ligamanlarda meydana gelen hasar Atlantoaksiyel Rotasyonel Subluksasyon'a (AARS) neden olur (1, 2).

Çoğunlukla meydana gelen bu subluksasyon kendiliğinden redükte olmasına karşın, bu durumun oluşmadığı olgularda ligamentöz veya eklem kapsülünün kontraksiyonu AARF ile sonuçlanabilir (9). Anlaşılacağı üzere, AARF AARS'nin redükte olmadığı durumlarda oluşan bir patolojidir.

### Etyoloji

Etyolojide AARS'ye yol açan durumlar rol oynar. Bunlar arasında ilk olarak değişik şiddetteki travmalar eklemlerde ve ligamanlarda hasara yol açarak başlangıçta subluksasyona ve daha sonra omurganın abnormal fiksasyonuna neden olabilirler. İkinci olarak; Klippel Feil sendromu, Marfan sendromu, Down sendromu ve Juvenil Romatoid Artrit gibi kemik ve bağ dokusunda hasarın gözlemlendiği hastalıklarda eklem ve ligamanlarda artmış gevşekliğe ikincil önemsiz travmalardan veya zorlu boyun hareketlerinden sonra ortaya çıkan dislokasyon sonucunda AARF oluşabilir. Bu durumda mevcut hastalıklar AARF gelişimine yalnızca yatkınlık oluşturmaktadırlar. Üçüncü olarak; farinks çevresindeki enfeksiyöz hadiselerle ikincil ortaya çıkan ve Grisel sendromu olarak adlandırılan AARS sonrasında rotasyonel fiksasyon gelişebilir. Bu durumda hipereminin transvers ve alar ligamanlarda gevşekliğe yol açması söz konusudur. Faringeal enflamasyon transvers ligamanları ve eklem kapsüllerini zayıflatabilir ve bu durum atlantoaksiyel instabilite ve dislokasyonla sonuçlanabilir. Son olarak, baş-boyun bölgesine yapılan cerrahi ve girişimsel işlemler sonrasında iyatrojenik olarak gelişen AARS rotasyonel fiksasyonla sonuçlanabilir. Bu durumda genel anestezi altında kullanılan kas gevşetici ajanlara bağlı olarak başın zorlu hareketlerle oluşan pozisyonu etyopatogenezde rol oynar (10). Bunlar arasında etyolojide en sık olarak travma ve üst solunum yolu enflamasyonuna rastlanılır.

### Epidemiyoloji

Epidemiyolojik olarak, cinsiyetler arası farklılık gözlenmezken, spinöz çıkıntıların az gelişmiş olması, faset eklemlerin horizontal olarak yerleşimi, zayıf boyun kasları, odon-

toid çıkıntının kemikleşmesinin tamamlanmamış olması, baş-vücut oranının fazla olması ve segmental aşırı harekete katkıda bulunan ligamanların gevşekliği nedeniyle çocukluk yaş grubunda daha sık gözlenir. Çocuklarda etyolojide sıklıkla enfeksiyöz ve iyatrojenik nedenler rol oynarken, erişkinlerde sıklıkla travmatik nedenler gözlenir (11).

### Sınıflandırma

AARS sınıflamasında başlıca Fielding ve White ve Panjabi'nin tariflediği iki tip sistem kullanılmaktadır. Her iki sistemde görüntüleme eşliğinde atlantal yer değiştirme doğrultusu ile aksis ekseninin belirlenmesi esasına dayanmaktadır. Fielding sistemi rotasyonel subluksasyonu 4 gruba ayırırken, White ve Panjabi sistemi 3 gruba ayırır (2, 12). Fielding tip 1'de odontoid ekseninde rotasyon mevcut iken, C1-C2'nin anteriora yer değiştirmesi yoktur. Tip 2'de atlasın anterior 3-5 mm yer değiştirmesi ile birlikte, karşı taraf lateral artiküler çıkıntı ekseninde rotasyon mevcuttur, Tip 3'de 5 mm'den daha fazla yer değiştirme ve Tip 4'de ise dens yetmezliğine bağlı olarak atlasın posteriora yer değiştirmesi söz konusudur. Aynı zamanda Kraft ve Tschopp klinik olarak kalıcı tortikollisle presente olan ancak radyolojik olarak atlantoaksiyel eklem rotasyonel fiksasyon yada subluksasyonunun tespit edilemediği olgularda tip 0 deformiteyi tariflemişlerdir (13). Li ve Pang dinamik BT bulgularına göre hem tanıda kullanılacak hem de tedavide yol gösterici olacak 3 boyutlu BT kriterlerini tanımlamışlardır. Onların sınıflandırmasına göre tip 1 AARF'de kemik formasyonunun oluşumu nedeniyle C1-C2 açısının redüksiyonu başlangıç C1-C2 açısının %20'sinden daha az düzeltmeyi tolere etmektedir. Bu tipe aynı zamanda kilitli tip olarak tarif edilmiştir. Tip 2'de C1-C2 açısının redüksiyonu başlangıçtaki C1-C2 açısının %20'sinden büyüktür. Tip 3'de C1-C2 açısı nötral pozisyona indirgenebilir ve C1'in tutulum olan tarafa hafifçe rotasyonu gözlenir (14). Ayrıca Ishii ve arkadaşları AARF'yi C2 faset deformitesinin varlığına ve atlasın aksis üzerindeki lateral eğimine bağlı olarak 3 tip sınıflandırma yapmışlardır. Tip 1 'de (derece 1) C1-C2 faset eklemine temas yüzeyi etkilenen tarafta azalmış ve anteriora yer değiştirmiştir. Tip 2'de (derece 2) uzun süreli vertikal yüklenmeye bağlı aksisin süperior faseti deforme olur ve atlasta lateral eğiklik oluşur. Tip 3'de (derece 3) subluksasyonun daha da uzun sürmesi nedeniyle deformite ve lateral eğiklik daha şiddetli hale gelmiştir (15).

### Tanısal Yaklaşımlar

AARS'nin erken tanısı oldukça önemlidir. Erken tanı hem morbiditeyi azaltırken, hem de daha az invaziv

yöntemlerle tedaviyi mümkün kılar. Tanıda öncelikli olan AARS şüphesi ile iyi bir hasta anamnezi alınması ve fizik muayenenin dikkatlice yapılmasıdır. Hastalar genel olarak boyun ağrısı, boyun hareketlerinde kısıtlılık, baş ağrısı, baş dönmesi ve kulak çınlaması gibi şikayetler ile başvururlar (16). Fizik muayenede; boyunda eğrilik "tortikollis", başın rotasyonu ile aynı tarafta aksisin spinöz çıkıntısının palpe edilebilen deviasyonu "sudeck belirtisi", başın bir tarafa 20 derece eğik, karşı tarafa 20 derece rotasyonda ve hafif fleksiyonda olduğu "cock-robin/ardıç kuşu" baş pozisyonu ve deformitenin düzeltilmeye çalışılması esnasında aynı taraflı sternokloidmastoid kasta gerginlik saptanır. Ayrıca dens ve transvers ligamanların bütünlüğüne ve spinal kanal bası derecesine bağlı olarak değişik derecelerde nörodefisitler gözlenebilir (17). Ağız açık transoral grafiler ile boynun ön-arka ve yan röntgenogramları tanısal amaçlı olarak ilk planda kullanılması önerilen yaklaşımlardır. Transoral grafide atlasın lateral kütleleri arasında asimetri gözlenir. Sublukse olan lateral kütle daralmış ve orta hattan uzaklaşmış olarak görülür. Yan boyun grafisinde atlantodental aralıkta artış gözlenir (18). Ancak burada dikkat edilmesi gereken husus, atlantodental aralığın erişkin ve pediatrik yaş grupları arasında farklılık göstermesidir. Bununla birlikte direk röntgenogram bulguları her zaman spesifik olmayıp, başa pozisyon verilmesindeki güçlük ve baş arka kısmı ile üst servikal bölgenin üst üste çakışması nedeniyle deneyimli radyolojistler için bile yorum güçlüğüne neden olur (19). Direk röntgenogramlar içerisinde ayrıca dinamik grafilerden de yararlanılabilir. Ancak dinamik grafilerin nörolojik komplikasyonlara neden olabileceği unutulmamalıdır. Ayrıca dinamik grafiler AARF'de tanısal amaçlı kullanılamaz. Bilgisayarlı tomografinin kullanıma girmesi ve üç boyutlu görüntülerin elde edilmesinin ardından, AARS ve AARF tanısında yaygın olarak kullanımı söz konusu olmuştur. Bilgisayarlı tomografide rotasyonel subluksasyon yada fiksasyona eşlik edebilecek kemik kırıklarının da saptanması mümkündür. Rinaldi ve arkadaşları nötral ve her iki tarafa rotasyonda elde ettikleri dinamik BT görüntülerinde rotasyon süresince atlas ve aksis arasındaki hareket varlığı veya yokluğunun AARF'de tanı koydurucu olduğunu bildirmişlerdir (19). Ishii ve arkadaşları üç boyutlu BT görüntülerinde aksisin süperior faset eklem deformitesinin kronik AARF hastalarında sıklıkla gözlendiğini bulmuşlardır (15). Ayrıca Duan ve arkadaşları lateral atlantoaksiyel eklem faset artikülasyonunun yer değiştirmesinin atlantoaksiyel subluksasyonu olan hastaların tümünde gözlendiğini ve beraberinde subluksasyonun tipi ve genişliği konusunda da kesin bilgiler verdiğini bildirmişlerdir (20). Bununla birlikte, özellikle pediatrik yaş grubunda AARS bulguları olmadan anormal atlas-aksis ilişkisi gözlenebildiğinden, üç boyutlu

BT görüntüleri dahi normal rotasyon ile AARS ayırımında başarısız olabilir. Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ligaman hasarını, spinal kord basısını ve etyolojide etken olan ve eşlik eden patolojilerin gösteriminde oldukça faydalıdır. Landi ve arkadaşları MRG'de yağ baskılı T-2 ağırlıklı görüntüler yerine STIR sekansında elde edilen görüntülerin enflammatuar ödemi daha iyi belirlediğini ve konservatif tedavi süresinin tayininde yardımcı olduğunu bildirmişlerdir (21). Bununla birlikte, transoral biyopsininde özellikle etyolojide enflammatuar hadisenin varlığını erkenden ve kesin biçimde ortaya koymada faydalı olduğu bildirilmiştir (22). Ayırıcı tanıda menenjit, mastoidit gibi tortikollise neden olabilecek diğer enfeksiyöz nedenler ile musküler tortikollis, posterior ossa ve spinal kord tümörleri, C1-C2 segment kırıkları akılda tutulmalı ve laboratuvar, radyolojik ve diğer tanısal yöntemlerle tanı kesinleştirilmelidir.

### Terapötik Yaklaşımlar

Günümüzde sınıflama ve tanıda gözlenen farklı yaklaşımlar AARS ve AARF tedavisinde de mevcuttur. Evrensel bir tedavi algoritması oluşmamış olmasına karşın, birçok yazar konservatif tedaviler ve bireysel tedavi algoritmaları yönünde birleşmiştir. Tedavi algoritmasında teşhis zamanı (akut/subakut/kronik), sınıflandırma tipi, eşlik eden patolojiler ve başlangıç muayenede tespit edilen nörolojik defisit varlığı önemlidir. Tedavi başlangıcındaki en önemli nokta erken teşhistir. Erken teşhis edilen vakaların çoğunluğu uygun antibiyotik, antifilojistik kemoterapi, kas gevşeticiler, yatak istirahati ve servikal immobilizasyon ile birkaç hafta içerisinde iyileşme gösterir. Akut dönemde (ilk 3 hafta içerisinde) tespit edilen vakalarda uygun kemoterapi ile birlikte, yatak istirahati ve servikal yakalık uygulaması ile immobilizasyon sağlanması genellikle yeterli olur. Ancak bu olguların tedavi sonrası uzun süreli takibi gereklidir. Subakut dönemde (3 hafta-3 ay arası) teşhis edilen vakalarda yine uygun kemoterapötikler eşliğinde boyun veya kafatasına kumpas takılarak yapılan traksiyon başlangıç tedavisinde etkindir. Bu olgularda takiben halo ile immobilizasyona devam edilir. Ayrıca, bu dönemde sedatize edici ajanlar eşliğinde ve gerekirse genel anestezi altında kapalı redüksiyon denenebilir. Bu dönemdeki olgular cerrahi redüksiyon ve fiksasyona eğilimli olduklarından akut dönemdeki gibi tedavi sonrası dönemde dikkatli ve yakın takip gereklidir. Diğer tedavi metodları ile redüksiyon sağlanamamış, tedaviye rağmen tekrarlamış, kemik instabilitenin yada nörolojik bulguların var olduğu kronik dönem olgularda (3 ay sonrası) anterior yada posterior yaklaşımla C1-C2 füzyon gereklidir. Redükte edilemeyen AARF olgularında standart tedavide genellikle açık posterior yaklaşımla internal fiksasyon ve füzyon önerilir. Açık redüksiyon yöntemi C1 ve

C2'nin ortaya konulmasını, C2 sinir kökü mobilizasyonunu, C1-2 artiküler yüzeylerinin vertebral arterlere dikkat edilerek disimpaksiyonunu, C1 lateral mass ve C2 pars, pedikül yada lamina vidalarının yerleştirilmesini ve kemik redüksiyonunu sağlamak için vidaların bağlanmasını içerir. Laminektomi ile dekompresyon stenozun derecesine bağlı olarak yapılabilir (23). Kırığın eşlik ettiği olgularda Schmoidek ve arkadaşları traksiyonu takiben transoral fasetektomi ile oksipitoservikal artrodezi tavsiye etmişlerdir (24). Cockard ve Rogers ise elle kırık redüksiyonu ve fiksasyonunu takiben aşırı lateral yaklaşımla fasetektomiyi önermişlerdir (25). Diğer bir çalışmada ise Rocha ve arkadaşları titanyum rod fiksasyonu ile birlikte C1-C2 transartiküler vidalama yada poliaksiyel C1 lateral mass ve C2 pedikül vidası ile yapılan cerrahinin AARS'de eşit derecede stabilizasyon sağladığını göstermişlerdir. Onlar ayrıca ekstansiyon süresince tek taraflı C1 lateral mass ve C2 pedikül vidalamasının bilateral fiksasyona göre daha az stabilite sağladığını belirtmişlerdir. Aksiyel rotasyonda ise tek taraflı transartiküler vidalamanın bilateral uygulamaya oranla daha az stabilite sağladığını göstermişlerdir (26).

Sonuç olarak AARS ve AARF tanı ve tedavisinde kesin sınırları çizilmiş bir algoritma olmamasına karşın, dikkatli anamnez ve muayene ile birlikte mevcut görüntüleme yöntemleri eşliğinde mümkün olduğunca erken tanı ve tedavi sağlanmalıdır. Ek olarak, kumpas ile traksiyon esnasında pinlerin kafatası giriş yerlerinde oluşabilecek enfeksiyonlara dikkat edilmeli, öte yandan cerrahi tedavi intraoperatif nörovasküler yapılarla yaralanma riski ve postoperatif dönemde meydana gelebilecek boyun hareketlerinde kısıtlılık gibi komplikasyonlar gözetilerek mümkün olduğu sürece son seçenek olarak elde tutulmalıdır.

### KAYNAKLAR

1. Wortzman G, Dewar FP. Rotary fixation of the atlantoaxial joint: rotational atlantoaxial subluxation. *Radiology* 1968;90:479-87.
2. 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.
3. Phillips WA, Hensinger RN. The management of rotatory atlanto-axial subluxation in children. *J Bone Joint Surg* 1989;71:664-8.
4. Penning L. Normal movements of the cervical spine. *Am J Roentgenol* 1978;130:317-26.
5. Penning L, Wilmsink JT. Rotation of the cervical spine: a CT study in normal subjects. *Spine* 1987;12:732-8.
6. Dumas J-L, Thoreux P, Attali P, et al. 3-dimensional CT analysis of atlantoaxial rotation: results in the normal subject. *Surg Radiol Anat* 1994;16:199-204.

7. Daniels DL, Williams AL, Haughton VM. Computed tomography of the articulations and ligaments at the occipito-atlantoaxial region. *Radiology* 1983;146:709-16.
8. Willauschus WG, Kladny B, Beyer WF, et al. Lesions of the alar ligaments. *Spine* 1995;20: 2493-8.
9. Clark CR, Kathol MH, Walsh T, et al. Atlantoaxial rotatory fixation with compensatory counter occipitoatlantal subluxation. A case report. *Spine (Phila Pa 1976)* 1986;11:1048-50.
10. Fernández Cornejo VJ, Martínez-Lage JF, Piqueras C, et al. Inflammatory atlanto-axial subluxation (Grisel's syndrome) in children: clinical diagnosis and management. *Childs Nerv Syst* 2003;19:342-7.
11. Singh VK, Singh PK, Balakrishnan SK, et al. Traumatic bilateral atlantoaxial rotatory subluxation mimicking as torticollis in an adult female. *J Clin Neurosci.* 2009;16:721-2.
12. White AA III, Panjabi MM. *Clinical Biomechanics of the Spine.* Philadelphia: JB Lippincott, 1978;125-9.
13. Kraft M, Tschopp K. Evaluation of persistent torticollis following adenoidectomy. *J Laryngol Otol* 2001;115:669-72.
14. Pang D, Li V. Atlantoaxial rotatory fixation: Part 3—A prospective study of the clinical manifestation, diagnosis, management, and outcome of children with atlantoaxial rotatory fixation. *Neurosurgery* 2005;57:954-72.
15. Ishii K, Chiba K, Maruiwa H, et al. Pathognomonic radiological signs for predicting prognosis in patients with chronic atlantoaxial rotatory fixation. *J Neurosurg Spine* 2006;5:385-91.
16. Ishii K, Toyama Y, Nakamura M, et al. Management of chronic atlantoaxial rotatory fixation. *Spine (Phila Pa 1976)* 2012;37:278-85.
17. Richter GT, Bower CM. Cervical complications following routine tonsillectomy and adenoidectomy. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg* 2006;14:375-80.
18. Tschopp K. Monopolar electrocautery in adenoidectomy as a possible risk factor for Grisel's syndrome. *Laryngoscope* 2002;112:1445-9.
19. Rinaldi I, Mullins WJ Jr, Delaney WF, et al. Computerized tomographic demonstration of rotational atlanto-axial fixation (case report). *J Neurosurg* 1979;50:115-9.
20. Duan S, Huang X, Lin Q. Clinical significance of articulating facet displacement of lateral atlantoaxial joint on 3D CT in diagnosing atlantoaxial subluxation. *J Formos Med Assoc* 2007;106:840-6.
21. Landi A, Pietrantonio A, Marotta N. Atlantoaxial rotatory dislocation (AARD) in pediatric age: MRI study on conservative treatment with Philadelphia collar--experience of nine consecutive cases. *Eur Spine J* 2012;21:94-9.
22. Ugur HC, Çağlar S, Unlu A, et al. Infection-related atlantoaxial subluxation in two adults: Grisel syndrome or not? *Acta Neurochir (Wien)* 2003;145:69-72.
23. Fusco MR, Hankinson TC, Rozzelle CJ, et al. Combined occipitoatlantoaxial rotatory fixation. *J Neurosurg Pediatr* 2011;8:198-204.
24. Schmidek HH, Smith DA, Sofferan RA, et al. Transoral unilateral facetomy in the management of unilateral anterior rotatory atlantoaxial fracture dislocation: A case report. *Neurosurgery* 1986;18:645-52.
25. Cockard HA, Rogers MA. Open reduction of traumatic atlantoaxial rotatory dislocation with use of extreme lateral approach. *J Bone Joint Surg [Am]* 1986;78:431-6.
26. Rocha R, Sawa AG, Baek S, et al. Atlantoaxial rotatory subluxation with ligamentous disruption: a biomechanical comparison of current fusion methods. *Neurosurgery.* 2009 Mar;64(3 Suppl):ons137-43