

Dejeneratif Servikal Disk Hastalığının Tedavisi

Yrd. Doç. Dr. Serdar ÖZGEN

Marmara Üniversitesi Nörolojik Bilimler Enstitüsü- İstanbul

Uzm. Dr. Deniz KONYA

Marmara Üniversitesi Nörolojik Bilimler Enstitüsü- İstanbul

Toplumda her yüz kişinin otuzunda boyun ağrısı yakınması mevcuttur (1). Boyundaki kaslar, omurlar, faset eklem kapsülleri, intervertebral diskler ve dura ağrı kaynağı olabilmektedir. Boyun ağrısının ayrıca tanısında dejenerasyon, enfeksiyon, enflamatuar ve neoplastik olaylar düşünölmelidir. Bu yazıda intervertebral diskin dejenerasyonuna bağılı boyun ağrısının tedavisinden bahsedilecektir.

Boyun bölgesi toplam 7 omurdan oluşur. Omurgayı kafatasına bağılayan C1 (atlas) ve C2 (axis) omurları arasında özel eklem yapısından dolayı intervertebral disk bulunmaz. İntervertebral disk nukleus pulpozus ve anulus fibrozustan meydana gelir. Nukleus pulpozus, mukopolisakkaritler ve kollajen liflerden oluşmuştur. Mukopolisakkaritler negatif yüklerinden dolayı yüksek oranda su tutma yeteneğine sahiptirler. Bu özellikleriyle intervertebral diske elastizite ve üzerine binen kuvveti emme yeteneğini kazandırır.

İntervertebral disk, insanın dikilip yürümeye başlamasından itibaren dejenere olmaya başlar. Bu süreçte çeşitli intrinsek (diyabet vb.), ekstrinsek (travma vb.) ve genetik sebepler etkili olmaktadır. Dejenerasyon ilerledikçe diskteki

kollajen yapı bozulur, su tutma özelliğı azalır. Disk elastik yapısını ve şok emebilme yeteneğini kaybeder. Omurlar arası disk mesafesi azalır. Dejenere disk küçük çaplı taşmalar ile sinir köklerine ve spinal kanala doğru yönelmeler gösterir.

İntervertebral diskin yapısının bozulmasıyla, omurganın yük taşıma özelliğı ve dengesi değişir. Omurganın arka elemanlarına binen yük miktarı artar. Faset eklemleri ve ligamanların stabilitesi bozulur. Boyun eğriliğı düzleşip, kifoz görülebilir. Buradaki stabiliteyi sağlamak ve yük kaldırma kapasitesini artırmak için yeni kemik oluşumları (osteofitler) gelişir. Oluşan spondilolitik değişiklikler (osteofitler) spinal kanalı ve intervertebral foremenleri daraltır. Omurganın yapısı ve fonksiyon değışikliğı, beraberinde ağrı ve klinik semptomları meydana getirebilir. Klinik bulguların oluşmasındaki diğör önemli nokta omurga kanalının gelişimsel boyutudur. Normal servikal kanal çapının alt limiti 12 mm'dir. Konjenital darlık üzerine gelişen spondilolitik değışiklikler omurilik ve kök bası bulgularının erken gelişme ihtimalini artırır.

Genel olarak disk hernilerinin yüklenme sırasın-

da disk içi basıncının, anulus fibrozus direncini aşacak kadar artmasına bağlı olduğu düşünülmektedir. Kadavralar üzerinde yapılan çalışmalarda, dejenere olmayan disklerde aksiyal basınç uygulamasının disk herniasyonu oluşumu için yeterli olmadığı gösterilmiştir (2). Disk dejenerasyonunun, disk hernisi oluşumunun muhtemel önkoşulu olduğu kabul edilmektedir (3). Boyundaki ağrı, anatomik temele göre nörokompresyon ağrısı ve mekanik ağrı olmak üzere iki grupta incelenebilir.

Nörokompresyon ağrısı

Boyundaki omurilik ve sinir dokusunun basısına bağlı oluşan nörokompresyon ağrısı, klinik olarak radikülopati ve/veya miyelopati nedeni olabilir.

Radikülopati

Akut disk hernisi veya kola giden sinirlerin geçtiği kanallardaki (foramen) spondilolitik değişiklikler radikülopati nedeni olabilir. Radikülopatinin en önemli belirtileri kol ağrısı, kuvvetsizlik, derin tendon reflekslerinde azalma ve dermatomal yayılımla duyuşal değişimlerin eşlik ettiği skapula çevresinde ağrıdır. Boyunda 8 adet servikal sinir kökü vardır. Dejenere diskin olduğu seviyedeki çıkan sinir kökü genelde etkilenir; örneğin C4-C5 arası disk hastalığı genelde C5 sinir kökünü etkiler. En sık C5-C6 ve C6-C7 omurları arasındaki disk etkilenir. Kök semptomlarına ek olarak, hastaların boyun hareketleri kısıtlı olabilir. Öksürme, hışırtı ve kafayı aşağı bastırarak şekilde baskı semptomları artırabilir. Akut disk hernisinde ağrının başlangıcı genelde anidir. Bu tip nukleus pulposusun ani dışarı çıkıp sinir köklerine bası yapmasına "yumuşak boyun fitiği" da denmektedir. Spondilolitik, kısaca yeni kemik oluşumlarının (osteofitler) sebep olduğu radikülopati ise genellikle kronik bir süreçte epizotlar halinde kendini gösterir. Daha çok uyuşma ve hareket-

le artan kuvvetsizlik yakınması ön plandadır. Spondiloz genelde dejenere, kronik disk hernisi ile birlikte seyreder. Bu tip disk hernisine "sert boyun fitiği" da denmektedir. Aslında sert disk hernisi dejenerasyona bağlı spondilolitik değişikliklerden başka bir şey değildir. Spondiloz birden çok seviyeyi etkileyebilir ve semptomların ana kaynağını belirlemek bu vakalarda zordur. Radikülopatinin ayırıcı tanısında başta brakial pleksus ve omuz ağrısı olmak üzere diğer nedenler düşünülmelidir. Omuzdan kaynaklanan ağrı, omuzda hassasiyet ve hareket kısıtlılığı ile birliktedir. Ayırıcı tanı tendinit, subakromial bursit ve rotator cuff yırtığı ilk düşünülmelidir. Selektif sinir kökü bloğu, teşhis koyucu ve tedavi edici olabilir. Sinir tuzaklanma sendromları ve brakial pleksopatilerini, sinir kökü patolojilerinden ayırt etmekte elektromiyografi (EMG) ve sinir iletim çalışmaları faydalıdır.

Radyoloji: Servikal darlık ve sinir kökü basısını yeterli olarak değerlendirmek için birçok görüntüleme tekniği kullanılmaktadır. Dört yönlü çekilen servikal direkt grafler omurların dizilimi, dejeneratif değişiklikler ve foramenlerin durumu hakkında önemli bilgiler verir. Dinamik fleksiyon/ekstansiyon filmleri boyunun sagittal balansı ve instabilitenin belirlenmesinde önemlidir. Boyun ağrısını değerlendirmede magnetik rezonans (MR) en önemli görüntüleme metodudur. MR'de intervertebral diskin yapısı ve durumu hakkında bir çok planda görüntü elde edilirken, omurilik patolojileri hakkında da bilgi edinilir. Bilgisayarlı tomografi (BT) boyundaki kemik anatomisinin detaylarını mükemmel gösterir ve özellikle spondilolitik değişikliklere bağlı sinir kökü sıkışmasını göstermede altın standardtır. Diskografi servikal omurga hastalıklarının değerlendirilmesinde nadiren gereklidir.

Tedavi: Boyun rahatsızlığına bağlı radiküler şikayeti olan hastalar zamanla düzelir ve tekrarlama sık olmaz. Yumuşak boyun fitiklerine bağlı oluşan akut radikülopati %90 oranında iyile-

şir (4). Birden fazla yumuşak boyun fitiği olma ihtimali azdır. Sert boyun fitikleri diskin dejenerasyonu sonucu sertleşmiş ve kireçlenmiş fitiklerdir. Genelde spondilolitik zeminde birden fazla seviyede oluşur. Az sayıda hasta grubu zamanla ya da operasyona ihtiyaç duymadan iyileşir. Cerrahi tedavi kararını belirleyen ağrının şiddeti, kas gücü, duyu ve refleks kusuru ya da şikayetlerin belli bir zamanda düzelmemesidir.

Konservatif tedavi: Disk herniasyonu ile oluşan servikal radikülopatide genelde cerrahi tedavi gerekmez. Tedavi için birçok seçenek vardır ve genellikle birkaç seçeneği birlikte kullanmak gerekir. Belli bir süre boynu dinlendirmek, traksiyon, nonsteroidal antiinflatuar ilaçlar, yumuşak servikal boyunluk ve fizik tedavi başlıca tedavi seçenekleridir. Selektif sinir kökü ve epidural steroid enjeksiyonları inflammatuar mediatörlerin etkisini ve ağrıyı azaltır. İleri derecede radikülopatisi ve miyelopatisi olan olgularda alternatif tedavi (chiropraktik) veya herhangi bir manüplasyon önerilmez.

Cerrahi tedavi: Servikal radikülopati için cerrahi tedavinin amacı sinir köklerini yeterli miktarda rahatlatmaktır. Radikülopatinin cerrahi tedavi endikasyonlarını kısaca ilerleyici nörolojik defisit ve konservatif tedaviye cevap alınmama olarak özetleyebiliriz. Anterior servikal diskektomi ve füzyon, internal fiksasyon (plaklama), posterior diskektomi ve foraminotomi basit cerrahi seçeneklerdir. Uygun cerrahi yöntem seçiminde, nöral kompresyonun yeri, boyndaki deformite ve instabilitenin varlığı gibi faktörler etkilidir.

Anterior servikal diskektomi (ASD) boyuna önden yaklaşımla sinir köklerine olan basıyı kaldırmaya dayalı bir yöntemdir. Tek seviye ASD yapılıncı intervertebral (vertebra korpusları arasında) body füzyonun gerekip gerekmediği bir tartışma konusudur. Normal servikal lordozu korunmuş, minimal aksiyal ağrısı olan ve tek mesafe disk hernili olgularda füzyonsuz basit ASD yapılması önerilmektedir (5).

Anterior servikal diskektomi ve intervertebral füzyon (ASDF) omurların arasına disk çıkartıldıktan sonra kemik greft konarak füzyon yapılmasıdır. ASDF'nin amacı disk mesafesinin çökmesini önleyerek geç dönem kifoz gelişmesini engellemektir. Ayrıca füzyon, sinirlerin geçtiği foramenlerin çökmeden dolayı daralmasını da azaltır. Özellikle çok mesafeli servikal diskler ve instabilitesi olan olgularda ASDF önerilmektedir. Füzyon oranının yüksek olduğu ideal kemik hastanın vücudundan alınan otogrefttir. Tek seviye füzyon için otolog kemik %95 füzyon oranına ulaşır (4). Donör bölgesi komplikasyonlarını engellemek için, allograft kemik, bovin kansellöz kemik, metilmetakrilat gibi sentetik maddeler de kullanılabilir. Füzyon sonrası etkin arthrodezin özellikle allogreft kemik ile daha az olduğu gösterilmiştir; bu nedenle sigara içenlere füzyon için otogreft kemik önerilmektedir (6). Son yıllarda füzyon oluşumu için disk mesafesine demir kafes (cage) uygulamaları yaygınlaşmıştır.

İntervertebral füzyon ve plaklama (IFP); intervertebral disk çıkartılıp, intervertebral füzyon konulduktan sonra sistemi tam hareketsiz bırakmak için plaklama yöntemidir. Tek seviye ASD ve ASDF için plak kullanılması tartışmalıdır. IFD füzyon oranını kesinlikle artırmaktadır. Çok mesafe diskektomilerde, dokümanite edilmiş instabilitesi olanlarda, iyi kemik kaynamama hikayesi olanlarda plaklama yapılması önerilmektedir (7). Plaklama yapıldığı zaman, boyunluk kullanılmayarak iş hayatına ve günlük aktiviteye erken dönülmesi sağlanmaktadır. Literatürde allograft kemik ve anterior plaklama yapılan tek seviye ASDF vakalarında toplam füzyon oranı %96 bildirilirken, iki seviyede füzyon oranı %91'e düşmektedir (8). Anterior fiksasyon yapılmadan ASDF yapılan vakalarda füzyon oranları tek seviye ve iki seviye için %90 ve %72 olarak bildirilmiştir.

Önden yaklaşımlarda literatürde %3 oranında komplikasyon tanımlanmıştır (4). En ciddi

komplikasyon spinal kordun yaralanmasıdır. C5 sinir kökü travmaya en hassas olandır ve nedeni bilinmemektedir. En sık greft komplikasyonları greft çökmesi, greftin yer değiştirilmesi ve psödoartrozdur. Greft çökmesi en çok osteoporozlu hastalarda görülür. Otolog kemiğin kalitesi hakkında herhangi bir şüphe olursa allograft kullanılması tercih edilir.

Servikal radikülopatide posterior cerrahi yaklaşım (PCY), sinirlerin geçtiği foramene uzanan yumuşak disk parçalarının alınması ve spondilolitik uzantıların dekompresyonu için uygundur. Anterior girişim gibi tüm diskin çıkartılması söz konusu değildir. Füzyon ve plaklama imkanı daha zordur. Kısıtlı ve iyi seçilmiş vakalarda PCY uygulanmalıdır. Anterior yaklaşıma göre komplikasyon oranı azdır, ancak ameliyat sonrası aksiyal ağrı fazladır.

Miyelopati

Servikal disklerin dejenerasyonu sonucu omurlarda oluşan osteofitler ve bombeleşen disklerin omuriliğe bası yapmasıyla oluşan klinik tabloya "servikal spondilopatik miyelopati" denir. Genelde omurga kanalının doğuştan darlığı da omurilik bası bulgularının ortaya çıkmasını kolaylaştırır. Hastalığın ilerlemesi uzun süreli ve sinsicedir. Hastalık seviyesinin altında tam omurilik lezyonu nadirdir. Önceden omurga kanalında darlık olan hastalarda, gelişen akut disk herniasyonu veya servikal travma sonrası tam omurilik lezyonu gelişebilir. En sık görülen başvuru semptomu spastik paraparezidir. Hasta zor yürümekten, el ve parmaklarda uyuşukluktan, inkontinans ve sık idrara çıkma gibi mesane disfonksiyonundan şikayet eder. Hasta tipik olarak gömleği düğmelemek, yazı yazmak gibi ince motor fonksiyon gerektiren işleri yapmadığından şikayet eder. Ayırıcı tanıda amiotrofik lateral skleroz, siringomyeli, demiyelizan hastalıklar düşünülmelidir.

Klinik gidiş ile radyolojik görüntüler birbiriyle uyumluluk gösteriyorsa erken dönemde ameliyat

etmek en uygun tedavidir (9). Normal servikal kanal ön-arka çapının 10 mm'nin altında olması öncelikle cerrahi tedaviyi akla getirmelidir.

Radyoloji: Radikülopatiyi değerlendirmede kullanılan radyolojik tetkiklerin aynı miyelopatinin değerlendirilmesinde de kullanılır. Dinamik (fleksiyon/ekstansiyon görüntülerini kapsayan) direkt grafi ve dinamik MR görüntüsü omurga kanalının genişliğinin değerlendirilmesinde ayrıntılı bilgi verir.

Tedavi

Konservatif tedavi: Servikal darlık sonucu gelişen miyelopati daha önce bahsedilen tedaviler kullanılarak cerrahiye gerek kalmadan tedavi edilebilir. Yavaş ilerleyen ve aralıklarla stabil seyir tedaviyi zorlaştırmaktadır. Epidural steroid enjeksiyonu çok spesifik olmamakla birlikte kısmi rahatlama yaratabilir. Bazı serilerde miyelopati hastalarının %70'inde konservatif tedavi ile klinik bulgularda düzelme bildirilmektedir (10).

Cerrahi tedavi: Miyelopati için cerrahi tedavi sonuçları medikal tedaviye göre daha iyidir. Servikal spondilolitik miyelopati cerrahinin amacı omurilik üzerindeki baskıları kaldırmaktır. Radikülopatide olduğu gibi önden, arkadan veya kombine cerrahi seçenekleri bulunmaktadır. Cerrahi yöntemin seçiminde omuriliğe bası yapan patolojinin yeri, etkilenen omur, disk seviyesi, instabilite, yaklaşımın riskleri ve omurganın özellikle sagittal geometrisi etkili olur.

Tek veya çok seviye ASDF omurilik kanalını daraltan patolojinin disk mesafeleriyle sınırlı olduğu durumlarda yapılabilir. Servikal omurganın normal lordozunu kaybeden hastalarda (düz omurga) anterior yaklaşım tercih edilir. Ciddi kifozu olan hastalarda, kifotik deformitenin daha fazla ilerlemesini engellemek için anterior yaklaşım tavsiye edilir. Çok seviye ASDF segmental fiksasyon ve lordozu sağlama avantajına sahiptir.

Spondilolitik omurga kanalı darlığı olan olgular-

da, omur korpusunun diskle beraber çıkarılmasına korpektomi denir. Korpektomilerde stabiliteyi sağlamak ve kifotik deformiteyi önlemek için çıkarılan omur yerine kemik greft veya demir kafes konularak füzyon gereklidir (11). Greft kayması ve psödoartroz riskini azaltmak için korpektomi veya çok seviye diskektomi uygulanan vakalarda mutlaka anterior plaklama gereklidir. Füzyonun uzunluğu arttıkça greftle ve enstrümantasyonla ilgili komplikasyonlar artar. Bu durumlarda füzyon oranını arttırmak ve greft-enstrümantasyonla ilgili komplikasyonları azaltmak için, arkadan stabilizasyon yapılması önerilmektedir (12).

Laminektomi PCY'de omurga kanalının genişletilmesi için laminanın tamamen çıkarılmasıdır. Füzyonlu veya füzyonsuz laminektomi yapılabilir. Konjenital omurga kanal darlığı olanlarda, basının sadece arkadan olduğu durumlarda ve 3 omur seviyesinden fazla patoloji varlığında laminektomi tercih edilmektedir. Çok seviyeli laminektomi yapılan olgularda kifoz oluşumunu önlemek için enstrümantasyon ve füzyon önerilir. Preop dinamik radyografide tespit edilen instabilite, anterior füzyonun başarısızlığı, biletaral fasetektomi yapılan dekompresyon vakaları posterior füzyonun diğer endikasyonlarıdır. Tel ve lateral masslara plakrod-vida gibi PCY'de değişik enstrümantasyon teknikleri tarif edilmiştir.

Miyelopati için yapılan laminektomilerde kötüleşme %3-5 vakada görülür. Literatürde %10-22 oranında postlaminektomi instabilite ve kifoz bildirilmiştir (13). İlerleyici postlaminektomi kifozda, korpektomi+plakla füzyon ve buna ek olarak da posterior enstrümantasyon gerekebilmektedir.

Laminoplasti tekniği posteriordan laminanın bir tarafına laminektomi sonrası kalan kısmı "kapı" gibi açarak spinal kanalın osteoplastik olarak genişletilmesidir. Bu işlemin amacı daha önce bahsedilen laminektomi sonrası instabilitenin azaltılmasıdır. Sık olarak kullanılmamakla beraber, bu yöntemle servikal kanal darlığı-

nın başarıyla tedavisi bildirilmiştir (14).

Mekanik ağrı

Miyelopati veya radikülopati semptomları olmadan boyun ağrısı; disk veya faset eklemlerinden kaynaklanabilir. Disk dejenerasyonu ile omurganın anterior ve posterior elemanları değişmiş kuvvetlere maruz kalır. Disk yüksekliği, faset oryantasyonları ve sağıtal denge etkilenir. Boyun kasları, eklemlerin artmış mobilitesi nedeniyle belirgin gerilme altına girer ve rahatsızlık yaratır. Faset eklemleri hareketi azaltmak için hipertrofiye uğrar ve faset sendromuna neden olur.

Diskojenik Ağrı

İntervertebral diskten kaynaklanan ağrıya diskojenik ağrı denir. Diskte dejenerasyon sonucu yapısal bozukluklar gelişir. Diskten kaynaklanan ağrılar genelde derin ve orta hat ağrısıdır. Ağrı, genellikle omuzlara ve periskapular bölgeye yayılır. Servikal doku yaralanması, miyofasiyal ağrı, fibromiyalji ile karışabilen bir ağrıdır. Literatürde diskojenik kaynaklı boyun ağrısında %79 konservatif tedavi ile düzelme tarif edilmiştir (15). Ancak yapılan her çeşit tedavi yakınlmaları geçirse bile doğal seyri etkilemez.

Radyoloji: Direkt grafi, BT, MR bulguları spesifik bir bulgu vermez. Direkt grafide disk aralığının azalması, lordozun kaybı, spondilolitik değişiklikler izlenebilir. Epidural steroid enjeksiyonu teşhis için faydalı değildir. Fakat inflamasyonu baskıladığı için ağrıyı azaltabilir. Cerrahi düşünülen hastada asıl ağrının yerini belirlemede diskografi kullanılabilir.

Tedavi

Konservatif tedavi: Diskojenik ağrıda konservatif tedavi asıl tedavidir. Dinlenme, servikal traksiyon, epidural steroid, fiziksel terapi semptomların geçmesinde faydalıdır. Kronik ağrıda "ağrı uzmanları"ndan yardım istenebilir. Uzun dönemde omurganın hareketliliğinin devamı için egzersiz şarttır.

Cerrahi tedavi: Diskojenik ağrıda cerrahinin

yeri tartışmalıdır. Bir seride ACDF ile boyun ağrısının yüksek oranda kaybolduğu iddia edilmiştir. Konservatif tedavilere direnç gösteren ve sağıtal balansı bozulmuş özellikle kifotik olgularda çok seviye ACDF ve İFP denenebilir.

Faset Eklem Ağrısı

Servikal faset eklemleri boyun ağrısının önemli kaynağıdır. Servikal faset ağrısı tipik olarak tek taraflıdır. Ağrı genellikle progresiftir. İlgili faset eklemine bağlı olarak bazen okspital veya trapezial bölgeye yansiyabilir. Faset ağrısının ağrı yansımaları miyofasiyal ve disk ağrıları ile örtüşür; ağrının asıl odağının bulunmasını güçleştirir. C1-C2 faseti büyük oksipital sinirin innerve ettiği kulak arkasında ağrı yapar. C2-C3 ve C3-C4 fasetleri paraspinal ve trapezial bölgelerde ağrı yapar. C5-C6, C6-C7 faset ağrısı perikapsüler bölgeye vurur. Mevcut konservatif tedavi seçeneklerinin herhangi biri ile yakınmalar rahatlayabilmektedir.

Faset eklem enjeksiyonları ve floroskopi rehberliğinde eklem sinirinin bloke edilmesiyle faset eklem ağrısı klinik olarak anlaşılabilir. Örnekle olarak, C4 ve C5 sinirinin dorsal kökünün medial branşlarının bloke edilmesi C4-C5 faset eklemine bloke eder. Bu enjeksiyonlarda yalancı-pozitif cevap yaygındır (16).

Radyoloji: Direkt grafi, BT ve MR gibi geleksel görüntüleme yöntemleri fazla yardımcı olmaz.

Tedavi

Konservatif tedavi: Daha önce belirtilen cerrahi olmayan tedaviler faset eklem ağrısını geçirebilir.

Cerrahi tedavi: Bu tip ağrıda kesinlikle açık cerrahi girişimin endikasyonu yoktur. Kronik, sosyal hayatı etkileyen boyun ağrısı olan hastalarda dorsal kökün medial branşına yapılan radyofrekans nörotomi uzun, ağrısız bir dönem sağlayabilir. Sonuç olarak dejeneratif servikal disk hastalığında uygun hasta seçimi ve doğru tedavi seçeneklerin kullanılarak servikal radikülopati ve miyelopatlili hastaları başarıyla tedavi

vi etmek mümkündür.

Kaynaklar

1. Nachemson AL, Jonsson E. Neck and Back Pain, USA, Lippincott Williams&Wilkins, 2000, p. 172
2. Smith PP. Experimental biomechanics of intervertebral disc rupture through a vertebral body. Journal of Neurosurgery 1969; 30: 134-139
3. Goupille P, Jayson MIV, Valat JP, et al. Matrix metalloproteinases: the clue to the intervertebral disc degeneration. Spine 1998; 23 : 1612-1626
4. Zeidman SM, Ducker TB. Posterior cervical laminoforaminotomy for radiculopathy: review of 172 cases. Neurosurgery 1993; 33: 356-362
5. Naderi S, Özgen S, Özek M.M, Pamir MN. Cervical disc herniations: When to fuse? Neuro-Orthopedics 2000; 28: 27-38
6. Hadley MN, Sonntag VKH. Cervical disc hemiatoms: The anterior approach to symptomatic interspace pathology. Neurosurg Clin N Am 1993; 4:45-52
7. Schulte K, Clark CR, Goel VK. Kinematics of the cervical spine following discectomy and stabilization. Spine 1989; 14:1116-1121
8. Martin GJ Jr, Haid RW Jr, MacMillan M, et al: Anterior cervical discectomy with freeze-dried fibula allograft: Overview of 317 cases and literature review. Spine 1999; 24: 852-858
9. Sampath P, Bendebba M, Davis JD, et al: Outcome of patients treated for cervical myelopathy: A prospective, multicenter study with independent clinical review. Spine 2000; 25: 670-676
10. Lees F, Turner JW. Natural history and prognosis of cervical spondylosis. Br Med J 1963; 2: 1607-1610
11. Fessler RG, Steck JC, Giovanini MA. Anterior cervical corpectomy for cervical spondylotic myelopathy. Neurosurgery 1998; 43:257-265
12. Lowery GL, McDonough RF. The significance of hardware failure in anterior cervical plate fixation. Patients with 2- to 7-year follow-up. Spine 1998; 23:181-187
13. Mikawa Y, Shikata J, Yamamura T. Spinal deformity and instability after multilevel cervical laminectomy. Spine 1987; 12: 6-11
14. Tsuji H. Laminoplasty for patients with compressive myelopathy due to so-called spinal canal stenosis in cervical and thoracic regions. Spine 1982; 7: 28-34
15. Palit M, Schofferman J, Goldthwaite N, et al: Anterior discectomy and fusion for the management of neck pain. Spine 1999; 24: 2224-2228
16. Barnsley L, Lord SM, Wallis BE, et al: False-positive rates of cervical zygapophysial joint blocks. Clin J Pain 1993; 9:124-13