

## Boyun hareketlerinin nöroforamen boyutlar üzerine etkisi

Sedat Sezen<sup>(1)</sup>, Murat Erdoğan<sup>(2)</sup>, Mustafa Karaođlanođlu<sup>(2)</sup>, Fehmi Kuyurtar<sup>(1)</sup>

Üst ekstremitte nörolojik impingementleri sıklıkla görülmeleri ve diğer (üst ekstremitte hastalıklarıyla) patolojilerle karışmaları nedeniyle çok önemli bir hastalık grubunu oluşturmaktadır. Nörolojik impingementlerin en önemlilerinden bir tanesi foraminal stenozdur. Bu hastalıkta boyun hareketleriyle foraminal boyutlara değişmesi fenomeni hem ayırıcı tanıda hem de tedavide kullanılmaktadır. Literatür taranmasında bu konuda yapılmış tek bir kadavra çalışmasına rastlanmış olup radyolojik olarak yapılmış herhangi bir çalışma bulunmamıştır. Bizim çalışmamız için 40 sağlam, sağlıklı ve gönüllü denek kullandık. Her bir deneye ipsilateral ekstansiyon, ipsilateral nötral, ipsilateral fleksiyon, nötral ekstansiyon, nötral, nötral fleksiyon ve kontrlaterale ekstansiyon, kontrlaterale nötral ve kontrlaterale fleksiyonda olmak üzere 9 grafi çekildi. Toplam 360 grafide foraminal stenozun en çok görüldüğü seviyeler olan C4 - C5, C5-C6 ve C6 - C7 seviyelerinden bizim tanımladığımız standart noktalardan ölçüm yapılmıştır. Bulgularımız teorik bazda değişikliklere neden olup klinik olarak mevcut önerilere desteklemiştir.

**Anahtar kelimeler:** Servikal vertebra, nöral foramen, foraminal stenoz, diskopati, nörolojik impingement.

### Neuroforaminal size change with cervical motion

The neurological impingement syndromes of upper extremity are quiet frequent in daily practise of orthopaedic surgeons. Cervical neuroforaminal stenosis is a common cause of nerve root impingement. The change of neuroforaminal size with cervical motion is a known phenomenon that can be useful not only in differential

immobilisation. The aim of this study is to obtain radiographic basis for the neuroforaminal size change with cervical motion. We obtained 9 radiographs with defferent cervical motion in each of 40 healthy volunteer adults. We also measured the foraminal size at three levels (C4 - C5, C5 - C6, C6-C7). Our findings suggest that counterlateral rotation and flexion have an additive effect, ipsilateral rotation and extension have a diminutive effect in neuroforaminal sizes. Immobilisation with cervical collar should be in flexion position.

**Keywords:** Cervical vertebra, neural foramen, foraminal stenosis, discopathy, neurologic impingement.

Üst ekstremitelerde nörolojik impingementin (tuzak sendromlarının) en önemli ve sık görülen sebeplerinden birisi servikal vertebralarn nöroforamenlerinde oluşan stenoz ve buna bağlı olarak gelişen kök impingementidir. Servikal nöroforamenler anterior vertebra korpusları ve intervertebral disk, superior ve inferiorunda pediküller, posteriorunda artiküler prosesler ve ligamentum flavum ile çevrilidir. Servikal ventral ve dorsal sinir rootları spinal korddan ayrıldıktan sonra aynı sinir kılıfı içinde inferior ve anterolaterale doğru ilerleyerek nöroforamenlerden geçerler. Foraminal stenoz, servikal köklerin geçtiği nöroforamenin daralması neticesinde köklerdeki inflamasyonla oluşan klinikopatolojik tabloya verilen isimdir (2, 7). Foraminal stenoz en çok şu nedenlerden gelişebilmektedir (1):

1. Disk degenerasyonu ve protrüzyonu
2. Spondilozis (13)
3. Ligamentum flavum hipertrofisi
4. Spondilolistezis
5. Kemik aşırı büyümesi (unkovertabral osteofit v.s.)

Yukarıdaki sebeplerden protrüzyon ve spondilo-

zis en çok görülen iki durumdur. Protrüzyon diskteki dejenerasyondan oluşmaktadır. Diskal dejenerasyon öncelikle diskte kollaps ve vertebra korpus köşelerinde osteofit oluşturmakta sonra da diskte protrüzyon başlatmaktadır. Buna göre nöroforamene doğru olan protrüzyonlar primer darlık sebebiyken, unkovertabral osteofit sekonder olarak darlık oluşturmaktadır. Ayrıca diskal kollaps sonucunda üst vertebranın inferior faseti alt vertebranın superior fasetine doğru itilmekte ve böylelikle tersiyer mekanizmayla foramende kranio-kaudal boyutunda darlık oluşmaktadır (6, 11). Tüm bunlardan şu sonuç çıkmaktadır; kemik boyutları normal olan foramende disk kitlesi nedeniyle darlık oluşabileceği gibi, diski normal olup kemik darlığında stenoz oluşabilmektedir. Ancak genelde iki durum kombine olarak görülmektedir (4, 5).

Boyun hareketleriyle foraminal ebatlar arasındaki ilişki üç nedenle bizim için önemlidir:

1. Normal şahıslarda boyun hareketleri servikal foramendeki köklerde (sliding ve molding) kayma hareketlerine sebep olmaktadır (1). Bu nedenle foraminal stenozlu hastalardaki mekanik bası, rootlarda lokal bir basıdan ziyade genel ve yaygın bir bası oluşturmaktadır. Böyle bir bası sonucunda bir taraf-

(1) Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Yard. Doç. Dr.

(2) Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı, Doç. Dr.

(3) Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı, Yard. Doç. Dr.

(4) Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Doç. Dr.

tan rootun lenfatik ve venöz obstruksiyonuna bağlı anoksi oluşurken diğer taraftan aksonal refleks uyarılmaktadır (4, 5). Bu iki mekanizma direkt root basısına ilave olunca foraminal stenozdaki şiddetli ağrı, lokal kas spazmı ve pareteziler ortaya çıkmaktadır. Görülüyor ki boyun hareketleriyle foraminal stenozun kliniği arasında direkt ilişki vardır.

2. Üst ekstremitede ağrı, parestezi ve kas spazmıyla giden pek çok hastalık vardır. Tüm norolojik impingement sendromları (karpal tünel sendromu, pronator sendrom vs.) bu tabloyu oluştururken, fibromiyalji gibi bir kısım romatolojik hastalıklarda ve bazı vasküler hastalıklarda da benzer klinik tablo oluşmaktadır (1, 15). Çeşitli çalışmalarda bazı boyun hareketleriyle yukarıda anlatılan kliniğin ortaya çıkması ve bazı boyun hareketleriyle kliniğin yatışması yüksek oranda foraminal stenozlara uyduğu gösterilmiştir (14, 16). Bu fenomenin literatürdeki anatomik bazı yetersiz ve radyolojik bazı ise hemen hiç yoktur. Halbuki bu fenomen ayırıcı tanıda değerli olan provokatif (uyarıcı) testler için çok önemlidir.

3. Root üzerine olan direkt basılar sinir irritasyonu yapmaktadırlar. Bu iritasyon lokal ödem oluşturmakta ve bu durum bir kısır döngüye neden olmaktadır. Konservatif tedavide temel amaç bir taraftan lokal ödemi çözmek, diğer taraftan da rootu en geniş foramen pozisyonunda hareketsiz bırakmaktır (11, 12). Bu sayede ilave basılar önlenmiş olacaktır. Ancak hangi servikal pozisyonda hangi servikal foramenin en geniş boyutta olduğu tartışma konusudur.

Çalışmamızın amacı servikal nöroforaminal stenozların sonucunda ortaya çıkan nörolojik impingementlerin tanısı için provokatif testlere radyolojik bir baz oluşturmak ve aynı zamanda konservatif tedavide en uygun immobilizasyon pozisyonunu belirlemektir.

## Hastalar ve yöntem

Çalışmamızda 20'si kadın, 20'si erkek olmak üzere 40 sağlıklı ve gönüllü denek kullanıldı. Deneklerde servikal travma, cerrahi boyun patolojisi ve ano-

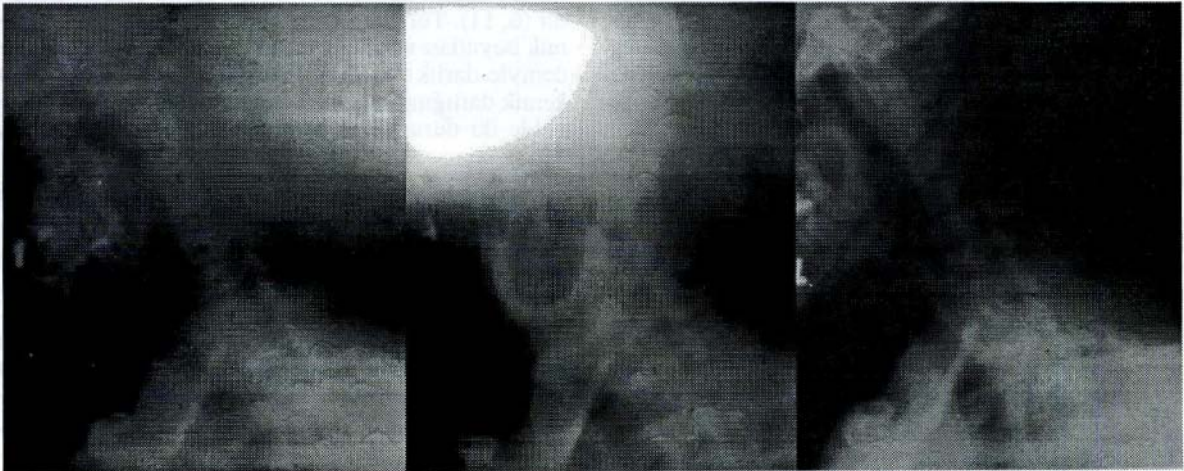
malisi olup olmadığı araştırılmış olup, olanlar çalışmadan çıkartılmıştır. Çalışma öncesi 6 denekte yapılan bir ön çalışmayla;

1. Sağ ile sol foramen arasında
2. İki cins arasında
3. Farklı yaşlar arasında oransal olarak
4. Farklı kilolar arasında oransal olarak
5. Boylar arasında oransal olarak istatistiki anlamlı fark bulunamamıştır. Ayrıca 2 ölçücü arasında ve iki ölçüm arasında istatistiki anlamlı fark yoktu.

Servikal nöroforamenlerin boyutlarını radyografik olarak ölçmek için standart ön-arka 45 derece oblik aksiyel pozisyon kullanılmıştır. Fokus-film mesafesi 100 cm olarak belirlendi. Hastalar kasete temas ettiği için grafide kasete olan sağ nöroforamenler görülüp, sol nöroforamenler süperpoze olmaktadır. İpsilateral rotasyon denildiğinde hastanın başı sağa yani fokus tarafına döndürülmüştür. Kontrateral rotasyon denildiğinde ise sol tarafına yani film tarafına dönmesi kastedilmektedir. Sagittal planda nötral pozisyon orbitomeatal hattın yere paralel olduğu, aksiyel rotasyon için nötral pozisyon ise midsagittal hattın yere dik olduğu pozisyonudur.

Tüm bunlara göre her deneye nötral pozisyonda, sonra sagittal planda hareket ile 2 pozisyonda (30° ekstansiyon ve 30° fleksiyon), aksiyel planda hareket ile 2 pozisyonda (20° ipsilateral ve 20° kontrateral rotasyon), sagittal ve aksiyel planda kombine hareket ile 4 pozisyonda (20° ipsilateral ve 20° kontrateral rotasyon), sagittal ve aksiyel planda kombine hareket ile 4 pozisyonda (20° ekstansiyon ve 20° ipsilateral rotasyon, 20° fleksiyon ve 20° ipsilateral rotasyon, 20° ekstansiyon ve 20° kontrateral rotasyon, 20° fleksiyon ve 20° kontrateral rotasyon) olmak üzere toplam 9 grafi çekilmiştir (Şekil 1).

Buradaki sagittal rotasyon miktarları maksimum emniyetli sınırlar olup daha önceden forameni en iyi gösteren pozisyonlar olarak tarafımızca tesbit edilmişlerdir. Tüm bunlara göre 40 deneye 360 grafi çektik. Grafilerde C4-C5, C5-C6 ve C7 vertebralar arasındaki foramenlerin boyutlarını ölçtük. Çünkü en



Şekil 1: Nötrolden çekilen 3 pozisyon

Sagittal rotasyonlar	Nötral	Aksiel rotasyonlar	
		İpsilateral ve kontrlateral R	
Nötral	6.47+/-1.74	6.37+/-1.86	6.77+/-1.63
Fleksiyon	7.34+/-1.76	7.02+/-1.68	7.45+/-1.95
Ekstansiyon	5.89+/-1.76	5.54+/-1.72	6.12+/-1.88

Tablo 1: Seviyeler göz önüne alınmadan servikal pozisyonla ve foramen ebatları

Buna göre en büyükten en küçüğe doğru sıralamamız şu şekilde olmaktadır.  
KLF, NF, İLF-KLN, NN, İLN-KLE, NE, İLE

fazla nöroforaminal stenoz bu seviyelerde görülmektedir. Ölçüm yerimizi rootun geçtiği yere tekabül eden en geniş ön-arka mesafe olarak belirledik. Servikal rootlar torakal ve lomber rootlardan farklı olarak nöroforamenin orta-alt kesiminden geçerler. Torakal ve lomber rootlar ise nöral foramenin üst-orta kesiminde ve üstteki vertebranın pedikülünün hemen altından geçerler (9). Bu mesafeyi foramenin bitişik alt vertebrasının süperior artiküler proçesi ile üst vertebranın korpusu kenarı arasındaki transvers çizgi olarak tanımladık (Şekil 2). Bu mesafe lomber vertebralarda ölçülen klasik Einstein mesafesinden farklıdır (3). Bu 3 seviyedeki foremenlerin kranio-kaudal boyunu ölçmeye gerek duymadık. Çünkü boylamasına bası yapan herhangi bir sebepte kök distale kaçabilmekte ama enlemesine basıdan kurtulamaktadır.

#### İstatistiki Analiz

Grafiplerde üç seviyeden bir denek için 27 ölçüm yapıldı. Önce 40 denek için ortalama ve standart sapmaları bulundu. Sonra bunlar arasında istatistiki olarak anlamlı farkı olanlar belirlendi. Sonra da bu gruplar arasında Schfee's F testi varyans analizi kullanılarak anlamlı fark olup olmadığı bulundu. Önce tek tek seviyeye göre bu hesaplamalar yapıldı sonra seviye farkı gözletilmeden ortalamalara göre hesaplamalar yapılmıştır.

### Sonuçlar

Bulgularımızın değerlendirilmesinde kolaylık olması açısından pür sagittal, pür aksiel ve her iki hareketin kombinasyonu olarak boyun hareketleri ayrılmıştır.

#### 1. Pür sagittal hareketlerin değerlendirilmesi

Seviye farkı gözletilmeden bakıldığında

a. Nötral nötral'de (6.47 mm +/-1.74) nötral ekstansiyona (5.89 mm+/-1.74) göre biraz (0.58 mm) fazlalık vardı. Bu değer istatistiksel olarak anlamlıdır (p< 0.05). Nötral fleksiyonda (7.34 mm +/- 1.76) nötral nötrale göre bir artış vardı (0.87 mm) ve bu da istatistiksel olarak anlamlı idi (p < 0.05). Ayrıca nötral fleksiyonla nötral ekstansiyon arasındaki fark (1.45 mm) istatistiki olarak anlamlı (p <0.01) olarak bulunmuştur.

b. Nötral fleksiyonda nötral nötrale göre %11.85 artış vardı. Nötral ekstansiyonda nötral nötrale göre %9.84 azalma vardı. Nötral fleksiyonda ise nötral ekstansiyona göre % 19.75 artış vardı.



Şekil 2: Ölçüm noktalarımız

#### 2. Pür aksiel rotasyon göz önüne alınırsa

Tablo 1'de görüldüğü gibi foraminal ebatlarda; kontrlateral nötral (6.77 mm+/- 1.63) nötral nötrale (6.47 mm +/- 1.74) göre biraz artış vardı (0.30). İpsilateral nötral (6.37 mm +/- 1.86), nötral nötrale göre hafif azalmış durumda idi. Kontrlateral nötral ipsilateral nötrale göre (0.40) artmış durumda olup aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı olmasına rağmen (p<0.05), her iki rotasyonun nötral, nötrale göre farkı istatistiksel olarak anlamlı değildi.

#### 3. Sagittal ve aksiel hareketlerin kombinasyonu durumunda

İpsilateral fleksiyon (7.02 mm +/-1.68) Nötral fleksiyona göre (7.34 mm +/- 1.76) azalmış (0.32), ve ipsilateral ekstansiyon (5.54 mm +/-1.72) nötral ekstansiyona göre (5.89 mm/-1.74) azalmış (0.34) durumdadır. Tersine kontrlateral fleksiyon (7.45 mm +/-1.95) nötral fleksiyona göre artmış (0.11) ve kontrlateral ekstansiyon (6.12 mm +/- 1.88) nötral ekstansiyona göre artmış durumdadır (0.23). Nötral ekstansiyona göre kontrlateral ve ipsilateral ekstansiyon farkları ve ayrıca nötral fleksiyon ile ipsilateral fleksiyon farkları istatistiki olarak anlamlı değildir. Bununla birlikte nötral nötrale göre (6.47 mm +/-1.74) ipsilateral nötral (6.37 mm +/-1.86) ve kontrlateral nötral (6.77 mm +/-1.63) arasında (0.10 ve 0.30) istatistiksel olarak anlamlı fark vardı (p<0.05). İpsilateral fleksiyonla (7.02 +/-1.68) kontrlateral fleksiyon (7.45 +/-1.95) arasındaki fark anlamlı olarak bulunmuştur (p<0.01). İpsilateral nötralle ipsilateral fleksiyon arasında kontrlateral nötralle kontrlateral fleksiyon arasında istatistiksel olarak anlamlı artış vardır (p < 0.05).

İpsilateral ekstansiyonla (5.54 +/-1.72) ipsilateral nötral arasında ve kontrlateral ekstansiyonla kontr

lateral nötral arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Ancak ekstansiyondaki servikal vertebralarda ipsilateral rotasyon artırıcı etkiye ve kontrilateral rotasyon azaltıcı etkiye sahiptir. Tersine fleksiyondaki artırıcı etkiye ve kontrilateral rotasyon azaltıcı etkiye sahiptir. Tersine fleksiyondaki servikal vertebraların genişlemesi üzerine ipsilateral rotasyon azaltıcı etkiye ve kontrilateral rotasyon artırıcı etkiye sahiptir.

#### 4. Spinal düzeylere göre karşılaştırma yapılırsa

Ortalama foraminal ölçüler en küçük C5'de ve en büyük C7'de bulunmuştur. C5 foramenleri ve C7 foramenleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0.05$ ). Foraminal ölçülerde ve ortalama yüzde değişiklik en fazla C6 foramenlerde çıkmıştır. Ortalama foraminal ebatlarda değişiklikler C5'le karşılaştırıldığında C6 ve C7'de daha fazladır. Farklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Tüm düzeylerde ipsilateral rotasyon pozisyonu foramenlerde darlık ve kontrilateral rotasyonda genişleme ortaya çıkarmıştır.

## Tartışma

Üst ekstremité nörolojik impingementleri ortopedi kliniklerinde sık olarak rastladığımız bir patoloji grupudur. Ağrı, parestezi ve bazen de kas spazmı ile karşımıza çıkan bu grup pek çok üst ekstremité hastalığı ile de karışmaktadır. Ayırıcı tanıda bize yardımcı olan EMG, BT ve MRG'nin ulaşılabilirliği ve güvenilirliği yeterli değildir. Çoğu zaman hekim kendi klinik muayene ve tecrübesine güvenmek durumundadır. Servikal disk hernileri ve buna bağlı gelişen foraminal stenozlar bu patolojik grubun önemli bir kısmını teşkil etmektedir. Foraminal stenozlarda boyun hareketleriyle foramenlerin boyutlarındaki değişme tanıda yararlı olabileceği gibi tedaviye ışık tutulması açısından da önemlidir.

Servikal disk protrüzyonlarında ağrıya disk kitlesi ve / veya unkovertabral osteofitin yaptığı mekanik bası ve ayrıca bunun neticesinde gelişen lenfatik ve venöz obstrüksiyondan doğan anoksi neden olmaktadır. İlaveten otonom sinir sisteminden doğan bir aksiyon refleksinin de ağrı patogenezinde rol aldığı inanılmaktadır. Anatomik olarak kökü çevreleyen epinöryumun periferik sinir epinöryumuna göre kompresyona daha duyarlı olduğu ispatlanmıştır (5). Buna göre foraminal boyutların boyun hareketleriyle değişmesi bu tip hastalara yaklaşımda çok önemli bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Literatürde bu konuda Yoo ve ark.'larının 5 tane kadavra üzerinde yaptıkları ölçümler dışında anatomik bir çalışmaya rastlanmamıştır (16).

Boyun hareketlerinin nöroforaminal boyutları değiştirmeleri üzerine radyolojik olarak yapılmış herhangi bir çalışma ise hemen hemen hiç yoktur.

Bizim radyolojik çalışmamızın Yoo ve ark.'larının yaptığı 5 kadavralık çalışmasından şu üstünlükleri vardır:

1. Çalışmamızda olgu sayımız nisbeten fazladır.

Bu çalışmamızın güvenilirliğini artırmaktadır.

2. İn vivo olarak sağlıklı deneklerle yapıldığı için fizyolojik servikal lordoz, ligamanlar ve tendonların doğal tonusunda olması gibi faktörlerin ayarlanması daha kolay ve güvenilir olmuştur.

3. Yaş, cins, kilo ve boy gibi yaşamsal faktörlerin etkileri de incelenmiştir.

Radyografik ölçümlerin şu noktalarda kadavra çalışmasına göre sınırlılıkları vardır.

1. Nöroforamen üç boyutlu bir yapıdır. Dolayısıyla yaptığımız radyografik çalışmada üç boyutlu bir yapının iki boyutlu izdüşümü ile değerlendirdik.

2. Radyografik ölçümlerde görüntünün cisimden daha büyük olması (magnifikasyon) nedeniyle ancak foku-cisim ve cisim-film mesafeleri standardize edildikten sonra magnifikasyon faktörü ihmal edilerek görüntü üzerinden orantısal ölçüm yapılabilir.

3. White ve Panjabi'ye göre servikal vertebralar sagittal planda 45 derece hareket edebilmektedirler (8, 10, 15). Nitekim çalışmamızda 60 derece sagittal ve 40 derece aksiyel hareketler kullanılmıştır. Bu dereceler görüntüde süperpozisyon olmadan ve denekğin kendisini rahat edebileceği maksimum derecelere göre değerlendirilmeden ziyade maksimum hareket sınırlarında ölçüm yapılmıştır.

Ayrıca servikal vertebralarda hareket tek planda değil sagittal aksiyel ve koronal planda olmak üzere kombine edilir. Ölçüm yapılabilecek kalitede radyografi elde etmek için kadavra çalışmasında olduğu gibi biz de koronal hareketleri değerlendirme dışı bıraktık.

Çalışmamız şu noktalarda önceki çalışmaları desteklemektedir.

1. Aksiyel rotasyon ilave olsun veya olmasın foramenlerin fleksiyonla boyutları artmakta, aksine ekstansiyonla daralmaktadır. Bu durum daha önceden yapılmış lomber vertebra çalışmaları ve kadavra çalışmalarına uymaktadır (8, 16).

2. Boyun hareketleriyle C5 foramenine göre C6 ve C7 foramen ebatlarında daha büyük değişiklikler oluşmaktadır. Bu durum genellikle bu seviyelerin rölatif fleksibilitesiyle ilişkilendirilmektedir (16).

3. Nötralde yapılan aksiyel rotasyonlarda foramenler minimal etkilenmektedir. Bununla birlikte ipsilateral rotasyon foraminal boyutları küçültmektedir. Bu etkisi en çok ekstansiyonda ortaya çıkmaktadır. Kontrilateral rotasyon ise foramen boyutlarını artırmaktadır. Bu etki fleksiyonda en fazla olmaktadır (16).

4. Yaptığımız ön çalışmayla sağ ile sol foramenler arasında, iki cins arasında ve yaş, kilo ve boylar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu (16).

Çalışmamız şu noktalarda daha önceden yapılan çalışmalara uymamaktadır:

1. Nötral ekstansiyon, nötral nötral ve nötral fleksiyonda (sagittal rotasyona göre) bulunan değerler arasında anlamlı bir artış varsa da bu lineer bir artış

değildir. Önceki çalışmalara göre nötral ekstansiyon %13.2, nötral fleksiyon %10.6, nötral fleksiyon-nötral ekstansiyon %24.7 bulunmuştur (16).

2. Çalışmamızda bulduğumuz büyükten küçüğe doğru olan sıralama şu şekilde olmuştur: Kontrlaterale fleksiyon, nötral fleksiyon, ipsilateral fleksiyon - kontrlaterale nötral, nötral nötral, ipsilateral nötral-kontrlaterale ekstansiyon, nötral ekstansiyon, nötral ekstansiyon, ipsilateral ekstansiyon, literatürde ise nötral fleksiyon kontrlaterale fleksiyon, ipsilateral fleksiyon, kontrlaterale nötral, nötral nötral, ipsilateral nötral, kontrlaterale ekstansiyon, ipsilateral ekstansiyon nötral nötral ekstansiyon olarak bulunmuştur (16).

3. Yaptığımız ölçümler magnifikasyon (büyüme) faktörü çıkartılmış olmasına rağmen ortalama olarak 1 mm fazla çıkmaktadır. Bu oransal olarak fark oluşturmazken normogram düzeyinde problem oluşturabilir.

Buradaki farklar kadvraların lokal bir özelliği olabileceği gibi kadvra çalışmasının getirdiği yaşayan elementleri gözardı edebilme rahatlığından veya bizim ölçüm hatalarımızdan veyahut da çalışmamızın radyografik olarak yapılmış olmasından kaynaklanmıştır.

Tüm bu farklı bulgular ancak teorik temelde anlamlı olup klinik olarak fazla değişiklikler oluşturmazlar.

Yaptığımız bu çalışmamızın sonucunda klinikte yararlı olabilecek şu önerileri saptadık:

1. Foraminal stenoz düşünülen hastada semptomları ortaya çıkartmak için hastanın boynu foramenin en dar olduğu ipsilateral ekstansiyon pozisyonuna (kolun addüksiyonu daha da yardımcı olacaktır) getirilmelidir. Ayrıca semptomları azaltmak için hasta boynuna verilecek pozisyon kontrlaterale fleksiyondur (kolun abdüksiyona getirilmesi semptomların azaltılmasına yardımcı olacaktır).

2. Tedavide seçilmesi gerekli immobilizasyon pozisyonu teorik olarak kontrlaterale fleksiyondur. Ancak bu pozisyonun uzun süre kalmasının sakıncalı olabileceğinden boynu fleksiyonda tutan ortozlar kullanılmalıdır. Burada boyunda oral beslenmenin etkilenmeyeceği kadar fleksiyon kastedilmektedir (20°-30°). Piyasadaki ortozların çoğunluğu boynu nötralde veya hafif ekstansiyonda immobilize ettiklerinden optimum faydayı sağlamayacağı için dikkatli olunmalıdır.

3. Kolu ani ve hızlı çekmelerde boynun pozisyonuna bağlı olarak özellikle nöroforamenlerin en dar

olduğu ipsilateral rotasyon ve ekstansiyon pozisyonunda kökte gerilme veya kopmalar oluşabilir. Ani kol çekilmelerinden sonra gelişen parestezi ve ağrılarda bu durum akılda bulundurulmalıdır.

## Kaynaklar

1. Cox JM: Stenoz. *Low back pain*. Fifth Edition, Baltimore, Maryland; Williams & Wilkins 257-308, 1991.
2. Cusick J: Differential diagnosis of neck and arm pain relative to symptoms caused by degenerative disorders of the cervical spine. *Cervical Spine* Second ed. Edited by H Sherk. Philadelphia, JB Lippincott, 607-616, 1990.
3. Einstein S: Measurements of the lumbar spinal canal 2 racial groups. *Clin Orthop* 115: 42-45, 1976.
4. Epstein J, Epstein B, Levine L: Cervical myeloradiculopathy caused by arthritic hypertrophy of the posterior facets and laminae. *J Neurosurg* 49: 387-392, 1978.
5. Epstein J, Levine LS, Aronson HA et al: Cervical Spondylotic radiculopathy. *Clin Orthop* 40: 113-122, 1965.
6. Holt S, Yates PO: Cervical spondylosis and nerve root lesions. *J Bone Joint Surg* 48 (B): 407-423, 1966.
7. Hoyland JA, Freemont AJ, Path MRC, et al: Intervertebral foramen venous obstruction; A cause of periradicular fibrosis?. *Spine* 14 (6): 559-568, 1989.
8. Liyang D, Yinkan X, Wenming Z, Thihua Z: The effect of flexion - extension motion of the lumbar spine on the capacity of the spinal canal: An experimental study. *Spine* 14: 523-525, 1989.
9. Osborn AG: *Diagnosis neuroradiology*; 795-798, 1994.
10. Panjabi MM, Takata K, Goel VK: Kinematics of lumbar intervertebral foramen. *Spine* 8: 348-357, 1983.
11. Porter RW, Hibert CS, Evans C: The natural history of root entrapment syndrome. *Spine* 9 (4): 1984.
12. Smith GW, Robinson RA: The treatment of certain cervical - spine disorders by anterior removal of the intervertebral disc and interbody fusion. *J Bone Joint Surg* 40 (A): 607-624, 1958.
13. Teng P: Spondylosis of the cervical spine with compression of the spinal cord and nerve roots: *J Bone Joint Surg* 42 (A): 392-407, 1960.
14. Vilkar - Juntura E, Porras M, Laasonen E: Validity of clinical tests in the diagnosis of root compression in cervical disk disease. *Spine* 14: 253-257, 1989.
15. White AA, Panjabi MM: The basic kinematics of the human spine. *Spine* 3: 12-20, 1978.
16. Yoo JU, Zou D, Edwards T et al: Effect of cervical spine motion on the neuroforaminal dimension of human cervical spine. *Spine* 17 (10): 1131-1136, 1992.

Yazışma adresi:

Yard. Doç. Dr. Sedat Sezen  
Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı  
Şanlı Urfa, Türkiye