



## **TIBBİ ULTRASONOGRAFİ DERNEĞİ KAROTİS VE VERTEBRAL ULTRASONOGRAFİ-DOPPLER ULTRASONOGRAFİ UYGULAMA KILAVUZU**

**Düzenleme Tarihi:** Aralık 2006

### **ÖNSÖZ:**

Bu kılavuz, hastalar için en uygun yaklaşımı sağlamaya çalışan ultrasonografi uygulayıcıları için eğitsel bir araç olarak tasarlanmıştır. Bu kılavuzda belirtilenler söz konusu uygulamaların vazgeçilmez, esnek olmayan, mutlak kuralları değildir; uygulama standardı için yasal bir dayanak olarak tasarlanmamıştır ve bu gerekçeyle kullanılamaz. Bu ve aşağıda belirtilen nedenlerden ötürü Tıbbi Ultrasonografi Derneği, bu kılavuza dayanarak klinik karar veren uygulayıcıların yasal sorumluluğuna ortak değildir.

Herhangi bir özgün uygulama ya da eylem akışı konusundaki en son karar, eldeki tüm koşullar göz önüne alınarak hekim tarafından verilmelidir. Bu nedenle, bu kılavuzda belirtilenlerden farklı bir yaklaşım, standardın altında bir uygulama yapıldığı anlamına gelmez. Tam aksine, sorumluluk sahibi bir uygulayıcı, hastanın durumu, eldeki kaynakların sınırlılığı ya da bu kılavuzun yayımlanmasından sonraki dönemde ortaya çıkan teknolojik gelişmeler ve bilgi birikimleri doğrultusunda, burada tanımlanan eylem akışlarından farklı bir yöntem uygulama sorumluluğunu üstlenebilir. Bununla birlikte, bu kılavuzda belirtilenden farklı bir yaklaşım sergileyen uygulayıcının, seçtiği farklı yaklaşım konusundaki ayrıntılı bilgiyi hasta kayıtlarına geçirmesi önerilir.

Tıbbi uygulamalar yalnızca bilimi değil aynı zamanda hastalıktan koruma, hastalıkların tanısı ve tedavisi ile ilgilenme sanatını da içerir. İnsana dair durumların çeşitliliği ve karmaşıklığı, her zaman en uygun tanıya ulaşmayı ya da herhangi bir tedaviye uygun yanıtın öngörülmesini olanaksız kılmaktadır. Bu nedenle, bu kılavuza bağlı kalınması sayesinde kesin tanıya ulaşılacağı ya da başarılı bir sonuç sağlanacağına garanti edilmediği akılda tutulmalıdır. Bu konudaki tüm beklenti, etkin ve güvenli bir sağlık hizmeti için mevcut bilgi birikimi, eldeki kaynaklar ve hastanın gereksinimlerine dayalı olarak uygulayıcının akılcı bir eylem akışı izleyeceği ile sınırlı olmalıdır. Bu kılavuzların tek amacı uygulayıcılara bu konuda yardımcı olmaktır.

### **GİRİŞ:**

Gri-skala, renkli Doppler ve spektral Doppler görüntüleme basamaklarından oluşan karotis ve vertebral Doppler ultrasonografi incelemesi, ekstrakranial serebrovasküler sistemin değerlendirilmesinde geçerliliği kanıtlanmış ve yararlı bir yöntemdir. Bu kılavuz, Tıbbi Ultrasonografi Derneği tarafından karotis ve vertebral arterlerin ultrasonografik değerlendirmesinde ultrasonografi uygulayıcılarına yardımcı olması amacıyla oluşturulmuştur. Bazı durumlarda ek ve/veya başka incelemelere gereksinim duyulabilir. Bütün olağandışı durumların belirlenebilmesi mümkün olmamakla birlikte, bu kılavuza uygun



inceleme yapılması durumunda çoğu ekstrakranial serebrovasküler patolojinin saptanma olasılığı artacaktır.

## TERMİNOLOJİ

- **Kısaltmalar:**
  - Ultrasonografi (US)
  - Renkli Doppler Ultrasonografi (RDUS)
  - MegaHertz (MHz)
  - İntima-media kalınlığı (İMK)
- **Eş anlamlı kelimeler:**
  - Renk karmaşası = “aliasing”
  - Akım deseni (“Doppler spectrum”)
  - Örnekleme aralığı (“sample volume”)
  - Renk çerçevesi (“color-box”)

## CİHAZA AİT TEKNİK ÖZELLİKLER:

- İncelemeler, gerçek zamanlı görüntüleme ve Doppler özelliği olan cihazlarla lineer prob kullanılarak yapılır. Çözünürlükle penetrasyon arasındaki denge dikkate alınarak görüntüleme frekansı 5 MHz ve üzerinde olan problemlerin kullanılması önerilir.
- Cihazı voltaj dalgalanmalarından korumak ve sürekli kullanabilmeyi sağlamak amacıyla kesintisiz güç kaynağı bulunması yararlıdır.
- Görüntü kayıt cihazı ya da sistemi bulunmalıdır.

## ORTAM

- İncelemenin yapılacağı oda, hastanın ve cihazın mobilizasyonuna uygun bir büyüklükte olmalıdır.
- Oda ısısının ayarlanabilmesi ve havalandırılması hasta ve hekim konforunu sağlamak için gereklidir.
- Odada uygun karartmayı sağlayacak donanım olmalıdır.
- Mümkünse odada el ve kullanılacak problemlerin temizliğini sağlayacak temizlik malzemeleri ve sistemi bulunmalıdır.
- Kapıda, uygulama sırasında odaya girişi engelleyici kilit mekanizması olmalıdır.
- Ortam sessiz olmalı ve dikkati dağıtacak etkenler bulunmamalıdır.
- Yatak hastanın yatışını zorlaştırmayacak yükseklikte olmalıdır. Gerektiğinde hastaların yatağa çıkışını sağlayacak basamak sistemi bulunmalıdır.
- Yatak baş kısmı hastalar için gerektiğinde yükseltilebilir olmalıdır.
- Hijyeni sağlamak amacıyla hasta değişiminde yenilenebilir örtü ve/veya yüzeyi örtebilen kağıt havlu sistemi bulunmalıdır.
- Ultrasonografi sırasında, sonrasında odada bulunması gerekenler;
  - Probdan cilde ses dalgalarının penetrasyonunu kolaylaştıran kayganlaştırıcı jel.
  - Hekimin oturacağı, yüksekliği ve pozisyonu ayarlanabilir tekerlekli sandalye.
  - Gerektiğinde kullanılmak üzere hasta sandalyesi.
  - Kağıt havlu.
  - Prob kılıfı (Gerektiğinde kullanılmak üzere)

## HAZIRLIK

- Yapılacak inceleme konusunda hastanın bilgilendirilmesi önerilir.

## İNCELEME YÖNTEMİ:

### Karotis Arterlerin Değerlendirilmesi:

Karotis US incelemesi için tercih edilen hasta pozisyonu, sırtüstü yatar durumda, baş hiperekstansiyonda, boyun nötral ya da değerlendirilen tarafın tersine 30-45° açı verilmiş şekildedir. İnceleme 3 basamaktan oluşur:

1. Gerçek zamanlı B-mod gri skala görüntüleme (aksiyal ve longitudinal)
2. Renkli Doppler US (RDUS) (aksiyal ve longitudinal)
3. Spektral Doppler US (longitudinal)

### 1) Gerçek zamanlı B-mod gri skala görüntüleme:

- Proben supraklavikuler ve suprasternal boşluğa kaudal açıldırılması ile her iki karotis arterin görülebildiği en proksimal kesiminden karotis ayrılma sonrası kranialde izlenebilen en distal kesime dek tüm karotis arter alanları aksiyal ve longitudinal planda değerlendirilir.
- B-mod görüntüleme genel morfolojik değerlendirme için kullanılmaktadır. Genel morfolojik değerlendirmeyi, karotis arter intima-media kalınlık (İMK) değerlendirilmesi, plak varlığının araştırılması ve varsa plak yapısının belirlenmesi oluşturur.
  - İMK ölçümü tam longitudinal planda karotis ayrılmasından yaklaşık 1 cm önceki ana karotis arterden ön ve arka duvarın bir arada görüldüğü, arka duvarda intimaya ait lümenle aradaki hiperekstansiyon hat ile media tabakasının derinindeki media-adventisya tarafından oluşturulan hiperekstansiyon hat arasından yapılır.
  - Karotiste plak saptanması durumunda plakların yerleşimleri, boyutları ve morfolojik özellikleri değerlendirilir.

### 2) Renkli Doppler US (RDUS)

- Renkli Doppler US incelemesinde karotis arterler, gri skala US'de olduğu şekilde en proksimalden en distale dek izlenebilen tüm segmentlerinde aksiyal ve longitudinal planda değerlendirilir.
- Öncelikle ana karotis arterler ile internal ve eksternal karotis arter dallarının açık olup olmadığı ve akım yönleri incelenir.
- Karotis bifurkasyonu düzeyi, varsa varyasyonu ya da kıvrımlılığı saptanır, internal ve eksternal karotis arterlerin hangileri olduğu belirlenir.
- Saptanmış olan plak düzeylerindeki darlıkların renk karmaşasına ("aliasing") yol açıp açmadığı araştırılır.

### 3) Spektral Doppler US

- Karotis arter darlığının şiddetini değerlendirmedeki en önemli ölçüt akım hız değerleridir:
  - Akım örnekleme longitudinal planda lümen merkezine yerleştirilen spektral örnekleme aralığı ile yapılır.
  - Doppler açısı duvara paralel ve 60°'yi aşmayacak şekilde ayarlanır. Spektral örnekleme gri skala görüntü üzerine doğrudan yerleştirilen örnekleme aralığı ile yapılabilmektedir; ancak önce renk çerçevesi ("color-box") konması, daha sonra bu çerçeve içerisinde istenen bir alana spektral örnekleme aralığı yerleştirilmesi tercih edilen yöntemdir.

- Ana karotis arter:
  - Spektral örnekleme longitudinal planda ana karotis arter duvarından uzak, lümen orta kesimine yerleştirilen spektrum örnekleme aralığı ile elde edilen akım dalga desenleriyle başlar.
  - Bu akım örneği üzerinde tepe sistolik hız ve diyastol sonu hız değerleri ölçülür.
- İnternal karotis arter: Spektral örneklemenin ikinci basamağını oluşturur.
  - RDUS ile daha önceden konumu ve seyri belirlenmiş olan internal karotis arter, longitudinal planda, hem ön hem de arka duvarının birarada görüldüğü en uygun pozisyonda görüntülenir ve spektral akım örnekleme yapılır.
  - Plak saptanması durumunda, plak öncesi, plak düzeyi ve plağın hemen distalinden spektral akım örnekleme yapılır, tepe sistolik hız ve diyastol sonu hız değerleri ölçülür. Değerler eş taraflı ana karotis arterden elde edilen değerlerle oranlanır.

### **Vertebral Arterlerin Değerlendirilmesi:**

- Hasta pozisyonu, karotis tetkikindeki ile yaklaşık aynıdır. Başın incelenen tarafın karşısına hafif rotasyonu optimal pozisyonudur. Fazla rotasyon, vertebral arter görüntülenmesini zorlaştırabilir.
- Vertebral arterler orta servikal düzeyde, RDUS ile longitudinal planda karotis arterin görüntülediği durumdayken, probun lateral ve posteriora açılmasıyla iki servikal vertebral foramen arasında görüntülenir.
- RDUS ile seyirleri saptandıktan sonra vertebral arterlerden spektral örnekleme yapılır, akım dalga desenleri ve akım yönleri değerlendirilir.
- İnceleme sırasında vertebral arterlerin orifisleri görüntülenmeye çalışılır.

### **HAZIRLAYANLAR**

Bu kılavuz, Tıbbi Ultrasonografi Derneği koordinasyonu ile, aşağıdaki eğitimcilerce oluşturulan çalışma grubu tarafından hazırlanmış ve gözden geçirilmiştir.

Dr. A.Yiğit Göktay, Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi  
 Dr. Adnan Kabaalioğlu, Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi  
 Dr. Cem Yücel, Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi  
 Dr. Deniz Akata, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi  
 Dr. Enis İğci, Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi  
 Dr. Hakan Özdemir, Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi  
 Dr. Hasan Özcan, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi  
 Dr. İsmail Mihmanlı, İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi  
 Dr. M.Refik Killi, İstanbul Bilim Üniversitesi Tıp Fakültesi  
 Dr. Mustafa Özmen, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi  
 Dr. Mustafa Seçil, Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi  
 Dr. Okan Akhan, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi  
 Dr. Suat K.Aytaç, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi  
 Dr. Süha Süreyya Özbek, Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi