

# Hipertansiyonda Ölçüm Teknolojileri: Cuffless Tansiyon Cihazları ve Giyilebilir Cihazlarda Neredeyiz?

Doç. Dr. Muhammed Necati Murat Aksoy

## Hipertansiyonda Ölçüm Teknolojileri: Cuffless Tansiyon Cihazları ve Giyilebilir Cihazlarda Neredeyiz?

Doç. Dr. Muhammed Necati Murat Aksoy

Son 10 yıl içinde uluslararası piyasaya, klasik tansiyon ölçüm cihazlarına alternatif olarak manşetsiz (cuffless) tansiyon ölçüm aletleri sürüldü. Üretici firmalar bu cihazların tanıtımlarını yaparken, arteriyel kan basıncını 'ölçmek' yerine çeşitli yöntemlerle 'tahmin' ettiklerini açık olarak belirtmektedirler. Buna rağmen manşetli cihazlara göre kullanım rahatlığı açısından ciddi üstünlükleri olan bu cihazlar hızla popülerlik kazandı. Amerikan İlaç Dairesi (FDA) ise geçtiğimiz yıllarda bu cihazların birçoğuna uygunluk vererek klinik kullanımına onay vermiş oldu. Ancak bu cihazların henüz kalibrasyonunda veya kullanım onayı süreçlerinde uluslararası standardize edilmiş bir düzenlemeler bütünün olmaması, cihazların yaptıkları ölçümler açısından güvenilirliğinin hala sorgulanması ve ürettikleri verinin mevcut hiçbir klinik çalışmada test edilmemiş olması nedeniyle güncel hipertansiyon tedavi kılavuzları tarafından henüz tanı ve tedavide kullanım onayı alamamışlardır.

### MANŞETSİZ KAN BASINCI ÖLÇÜM YÖNTEMLERİ

Manşetsiz kan basıncı ölçümünde birden fazla teknolojik yöntem ve algoritmalar kullanılmaktadır. Aynı zamanda bazı cihazlar devamlı, atımdan atıma tahminler yaparken bazı cihazlar ise örneğin 30 saniyelik bir periyotta ölçüm yapıp ortalama bir değer verebilmektedir. Yine çoğu cihaz kullanım başlangıcında çeşitli antropometrik ölçümler ve manşetli kan basıncı ölçümlerinin girildiği bir yazılımla çalışmakta olup, zaman zaman aynı yöntemle 'kalibrasyon' ihtiyacı göstermektedir. Temel olarak bu cihazlar arter üzerinde şişen bir manşetten basınç ölçen sensör yerine vücudun en az iki farklı noktasından nabız dalgasının geçişini saptayarak; *nabız dalgası analizi*, *nabız taşınma zamanı* ölçümü veya *nabız varış zamanı* ölçümü yaparak belirli algoritmaları kullanarak bazalde sisteme kaydedilmiş olan manşetli kan basıncı ölçümüne göre veya bir takım antropometrik ölçümlere göre belirli bir zaman aralığındaki kan basıncı değişimini *tahmin edebilir*. Nabız dalgasını ölçen sensörler farklılık gösterebilmektedir. **Tonometri** sensörü radial veya brakial arter gibi yüzeysel bir arterin üzerinde sürekli bir basınç gerektirdiği için rahatsız edici olabilir. Bu yüzden çoğu üretici **fotopletizmografi (PPG)** sensörü kullanır. Bu sensör temel olarak ışık ile aydınlatılan bir dokudan geçen veya geri yansıyan ışık hızının yoğunluğunu ölçerek o dokudaki kan hacmi dalgalanmalarını ölçebilir. Bu sensör ışık ile çalıştığından, cilt renginden (esmer bireyler), cilt kalınlığından (obez bireyler), vazokonstriksiyondan (soğuk havalar) veya aydınlatılan damarların büyüklüğünden etkilenebilir.

Nabız varış zamanı; genel olarak sol ventrikülde elektriksel aktivite başlangıcından vücudun periferinde bir sensörde nabız dalgası ölçümüne kadar geçen zamandır. Birçok manşetsiz kan basıncı ölçüm cihazında kullanılan popüler bir yöntemdir. Temel olarak sol ventrikül elektriksel aktivite başlangıcından ejeksiyona kadar geçen *preejeksiyon periyodu* ile *nabız taşınma zamanı* toplamına eşittir ve bir ekg elektroduna ihtiyaç duyar. Preejeksiyon periyodunu etkileyen yaş, aktivite düzeyi, intravasküler hacim ve vazoaaktif ilaçlar gibi birçok değişkenden etkilenir. Nabız taşınma zamanı ise ejeksiyon başlangıcından perifer sensörde nabız dalgası ölçülene kadar geçen süreyi gösterir ve damar çevresi çizgili kas kontraksiyonlarından etkilenir. Bu iki değeri ölçebilmek için en az iki sensör gerektirir gibi gözükse de bazı firmalar tek sensör üzerinden çeşitli algoritmalar yardımıyla bu ölçümü yaptıklarını iddia etmektedirler.

Özetle bu cihazlar, başlangıçta klasik manşetli ölçüm ile sisteme girilen kan basıncı değerine göre nabız taşınma zamanı veya nabız varış zamanı gibi çeşitli parametrelerdeki değişimleri ölçerek algoritmalar yardımıyla *anlık kan basıncı tahmini* yapabilmektedirler. Doğal olarak çeşitli zaman aralıklarında sisteme yeni kan basıncı ölçümleri ve diğer veriler girilerek cihaz kalibrasyonu yapılması gerekmektedir.

### MANŞETSİZ CİHAZLARIN KULLANIM ALANLARI

Öncelikli olarak manşetli kan basıncı ölçümünün hem zamanlama olarak hem de fiziksel olarak oldukça zor olduğu durumlarda avantaj sağlamaktadır. Örneğin ambulatuvar cihazlarla ölçüm yaparken bile artefaktları engellemek için hastanın sabit durması gerekmekte iken bu cihazlar egzersiz sırasında dahi kan basıncı değerleri alabilmektedir. Yine özellikle uykuda tansiyon ölçümü yapmak için kullanılan ambulatuvar cihazlar, ölçüm sırasında verdikleri rahatsızlık ile uykuyu bölsebilir ve ölçümlerde hataya sebep olabilirken, manşetsiz cihazlarda bu durum özellikle nokturnal hipertansiyon tanısında ciddi bir avantaj olarak göze çarpmaktadır. Yine duygusal veya çevresel değişimlerin kan basıncı üzerindeki etkilerini anlık olarak göstererek hipertansiyon tedavisinde yeni sayfalar açma potansiyeli vardır. Hastanede yatan hastaların takibinde hastalara huzursuzluk verebilen sık aralıklarla manşetli tansiyon ölçümleri yerine kullanılarak hasta konforu artırılabilir, perioperatif dönem gibi devamlı invazif tansiyon takibi gerektiren durumlarda invazif ölçümlerin yerini alabilir. Çeşitli nedenlerle (sosyal, ekonomik vs.) sağlık hizmetine erişimi zor olan bireylerde basit bir saat veya akıllı telefon gibi bir cihaz ile hipertansiyonda erken tanı ve tedavi için yol gösterici olabilir.

## MANŞETSİZ CİHAZLARDAN ALINAN VERİLERİN YORUMLANMASI

Her ne kadar teknoloji umut vaat etse de, manşetsiz cihazlar ile yapılan çeşitli çalışmalarda avantajlı olması beklenen durumlar da dahil olmak üzere (örn. Egzersiz sırasında, gece uyku ölçümlerinde, günlük aktivite değişimlerinde, tedavi takibinde vs.) henüz istenilen doğruluk-kesinlik seviyesine ulaşamadığı dikkat çekmektedir. Cihazların yaygın olarak kullanılması sonrası hekimlerin hastalar tarafından sağlanan ciddi miktarda kan basıncı verisi ile karşı karşıya kalacağını tahmin etmek zor değildir. Dolayısıyla mevcut yöntemlerin standardizasyonunda ve cihazların kalibrasyonlarında çalışmalarla desteklenmiş kuralların uluslararası geçerliliği sağlanana kadar bu verilerin doğruluğuna en azından şüphe ile yaklaşmak ve klasik yöntemlerle teyit etmek gerekmektedir.

## SONUÇ

Manşetsiz kan basıncı ölçüm cihazlarının kardiyovasküler tıpta, hem koruyucu hem de tedavi edici uygulamalarda en azından hipertansiyon alanında geleceği olumlu yönde değiştirebilme potansiyeline sahip bir teknolojik ilerleme olduğu aşikardır. Kan basıncını cep telefonu veya saat gibi günlük kullandığımız cihazlar vasıtasıyla devamlı ve pasif olarak ölçebiliyor olmak, sağlık hizmetine erişimi için zamanı veya imkanı olmayan geniş kitlelerin bu konuda farkındalığını artırmada bir devrim olacaktır. Ancak her yeni teknolojiye olduğu gibi üretilen ölçümlerin veya tahminlerin mükemmelleşmesi ve klinik uygulamalarda temel alınabilmesi için henüz daha fazla zamana ve çalışmaya ihtiyaç olduğu kesindir.