

T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
İÇ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

**ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ HASTANESİ'NDEKİ
SFİGMOMANOMETRELERİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

UZMANLIK TEZİ

Dr. Nevzat SELİM

Samsun - 2009

T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
İÇ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

**ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ HASTANESİ'NDEKİ
SFİGMOMANOMETRELERİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

UZMANLIK TEZİ

Dr. Nevzat SELİM

Danışman: Prof. Dr. Tekin AKPOLAT

Samsun – 2009

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
İÇİNDEKİLER	I-II
Tablo Listesi	III
Kısaltmalar	IV
ÖZET	V
ABSTRACT	VI
1-) GİRİŞ VE AMAÇ	1
2-) GENEL BİLGİ	2
2.1 Hipertansiyonun Tanımı	3
2.2 Hipertansiyon Risk Faktörleri	4
2.2.1 Yaş	4
2.2.2 Kilo	5
2.2.3 Diğer Risk Faktörleri	5
2.3 Hipertansiyonun Sınıflandırılması	5
2.3.1 İzole Sistolik Hipertansiyon	5
2.3.2 Gençlerde İzole Sistolik Hipertansiyon	6
2.3.3 İzole Diyastolik Hipertansiyon	7
2.3.4 Beyaz Önlük Hipertansiyonu	7
2.3.5 Maskelenmiş Hipertansiyon veya İzole Ambulatuvar Hipertansiyon	8
2.3.6 Psödohipertansiyon	8
2.4 Kan Basıncı Düzeyini Etkileyen Faktörler	9
2.4.1 Demografik Faktörler	9
2.4.2 Çevresel Faktörler	9
2.5 Kan Basıncının Sirkadyan Varyasyonu	11
2.5.1 Kan Basıncında Gece Düşmesi ('Dipping')	11
2.5.2 Kan Basıncında Sabah Erken Saatlerde Yükselme	12
2.6 Kan Basıncı Ölçüm Yöntemleri	12
2.6.1 Kan Basıncı Ölçümünde Kullanılan Metodlar	12
2.7 Kan Basıncının Ölçülmesi	16
2.7.1 Kan Basıncı Ölçülmesi Öncesi Hazırlık	16

2.7.2 Kan Basıncının Ölçülmesi	17
2.7.3 Kan Basıncı Ölçümünde Kol Seçimi	18
2.7.4 Kan Basıncı Ölçümünde Uygun Manşonun Kullanılması	18
2.8 Özel Populasyonlarda Kan Basıncı Ölçümü	19
2.8.1 Obez Hastalarda Kan Basıncı Ölçümü	19
2.8.2 Gebelerde Kan Basıncı Ölçümü	19
2.8.3 Yaşlı Bireylerde Kan Basıncı Ölçümü	20
2.8.4 Aritmili Hastalarda Kan Basıncı Ölçümü	20
2.9 Kan Basıncı Ölçümünde Hata Nedenleri	20
2.9.1 Ölçüm Yapan Kişiden Kaynaklanan Hatalar	20
2.9.2 Alet İlişkili Hatalar	21
2.10 Ambulatuvar Kan Basıncı Monitörizasyonu	22
2.10.1 Ambulatuvar Kan Basıncı Takibinin Prognostik Değeri	23
2.10.2 Ambulatuvar Kan Basıncı Takibinin Avantajları	24
2.10.3 Ambulatuvar Kan Basıncı Takibinin Kullanım Alanları	25
2.10.4 Uluslararası Validasyon Prosedürü	26
3- YÖNTEM	27
3.1 Anket İçeriği	27
3.2 Çalışmaya Dahil Edilen Sfigmomanometreler	27
3.3 Sfigmomanometrelerin Doğruluğu	28
3.4 İstatistiksel Yöntem	29
4- BULGULAR	29
5- TARTIŞMA	35
6- KAYNAKLAR	40

TABLO LİSTESİ

Sayfa No

Tablo I. JNC VII Kan Basıncı Sınıflandırması	3
Tablo II. WHO, ESH/ESC, ISH Hipertansiyon Rehberlerine Göre Kan Basıncı Sınıflandırması	4
Tablo III. Korotkoff Sesleri	13
Tablo IV. Amerikan Kalp Birliği'nin 2001 ve 2005'de Önerdiği Kan Basıncı Manşon Boyutları ve Kol Çevreleri	19
Tablo V. Uluslararası kılavuzlara göre ambulatuvar kan basıncı takibi için öneriler	25
Tablo VI. Aletlerin kullanım süresi	29
Tablo VII. Günlük kan basıncı ölçümü yapılan hasta sayısı	30
Tablo VIII. Alet marka-model durumu	31
Tablo IX. Aneroid aletlerin mekanik özellikleri	32
Tablo X. Cıvalı aletlerin mekanik özellikleri	33
Tablo XI. Hatalı aneroid aletlerin kullanım süresi ile ilişkileri	34
Tablo XII. Birinci basamak sağlık kuruluşlarında kullanılan sfigmomanometrelerin doğruluğu	36

KISALTMALAR

- AHA** : Amerikan Kalp Birliği
ESC : Avrupa Kardiyoloji Cemiyeti
ESH : Avrupa Hipertansiyon Cemiyeti
ISH : Uluslararası Hipertansiyon Cemiyeti
JNC : Birleşik Ulusal Komite
WHO : Dünya Sağlık Örgütü

ÖZET

GİRİŞ VE AMAÇ

Hipertansiyon ve komplikasyonları, toplum sağlığında gittikçe artan oranda önem kazanmaktadır. Hipertansiyon tanısını erken ve doğru bir şekilde koyup, uygun tedavinin zamanında başlanması gereklidir. Bu çalışmanın amacı Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi'nde kullanılan sfigmomanometrelerin doğruluğunu incelemek ve bu konunun önemi hakkında bir bilinç oluşmasına katkıda bulunmaktır

YÖNTEM

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi'nde kullanılan sfigmomanometrelerin doğruluğunu araştırmak için Ocak - Mayıs 2009 tarihlerinde klinik ve poliklinikler ziyaret edildi. 119 aneroid ve 7 adet civalı alet çalışmaya dahil edildi. Çalışmaya pediatri departmanı dahil edilmedi. Ayrıca anket uygulandı.

SONUÇLAR

Kontrol edilen 126 sfigmomanometrenin 49'unun (% 39) hatalı ölçüm yaptığı saptandı. Civalı aletlerde hata saptanmadı.

YORUM

Hipertansiyon tanısının doğru şekilde konulması çok önemlidir. Bu şekilde uygun tedavi başlanabilir ve gereksiz tedaviler önlenir. Hastanelerde kullanılan sfigmomanometrelerin düzenli olarak doğruluklarının test edilmesi bu açıdan büyük önem arz etmektedir.

ANAHTAR KELİMELER

Aneroid, civalı, hastane, kan basıncı ölçümü, doğruluk

ABSTRACT

BACKGROUND AND PURPOSE

Hypertension and its complications are becoming more and more important in terms of the public health. Hypertension should be diagnosed early and accurately and appropriate treatment should be initiated on time. The objective of this study is to test the accuracy of the sphygmomanometers used in Ondokuz Mayıs University and to contribute to the creation of an awareness about the importance of this issue.

METHODS

Clinics and polyclinics were visited between January – May 2009 to investigate the accuracy of the sphygmomanometers used in the Medicine Faculty of Ondokuz Mayıs University. 119 aneroids and 7 mercury sphygmomanometers were included in the study. Department of Pediatrics was not included in the study. A questionnaire was also applied.

RESULTS

It has been detected that 49 (%39) sphygmomanometers out of 126 which were tested measured inaccurately. No inaccuracy was detected in mercury sphygmomanometers.

CONCLUSION

Correct diagnosis of the hypertension is very important. In this way, an appropriate treatment might be initiated and unnecessary treatments might be avoided. In this respect, the test of the accuracy of the sphygmomanometers used in hospitals regularly is very crucial.

KEYWORDS

Aneroid, mercury, hospital, blood pressure measurement, accuracy

1- GİRİŞ VE AMAÇ

Hipertansiyon; sıklığı gittikçe artan, yüksek oranda morbidite ve mortalite kaynağı olan ciddi bir sağlık sorunudur. Hipertansiyon, kardiyovasküler hastalıklar, böbrek hastalıkları ve periferik damar hastalıkları için önemli bir risk faktörüdür. Hipertansiyon erken dönemde tanı konulup uygun şekilde tedavi edilmezse; miyokard enfarktüsü, inme, kalp yetersizliği ve böbrek hastalıkları gibi çok önemli komplikasyonlara neden olmaktadır.

Hipertansiyon ve kardiyovasküler hastalık gelişme riskindeki artış kan basıncı değerleri henüz prehipertansiyon evresinde iken başlamaktadır (1,2). Bu nedenle hipertansiyon tanısının erken dönemde konulup uygun tedavinin başlanması, toplum sağlığı açısından çok büyük bir önem taşımaktadır. Hipertansiyon tanısında kullanılan kan basıncı ölçüm cihazlarının doğru ölçüm yapıp yapmadıklarının tespit edilmesi ve bu aletlerin periyodik olarak test edilmesi doğru tanı koyabilme açısından önemlidir.

Bu çalışmanın amacı; hastanede bulunan kan basıncı ölçüm aletlerinin doğruluğunu değerlendirmek ve ilgili personelde bu konuda bir bilinç oluşturulmasına katkıda bulunabilmektir.

2- GENEL BİLGİLER

Hipertansiyon, dünya çapında en önemli sağlık sorunlarından birisidir. Gelişmekte olan ülkelerde sağlık önlemleri, bebek ölümleri ve çocukluk çağı aşılama oranları iyileştirildikçe, hipertansiyonun toplum sağlığındaki olumsuz etkisi daha da belirginleşecektir. Erişkinlerde hipertansiyon prevalansının 2000 yılında %26.4'ten 2025 yılında %29.2'ye yükseleceği ve böylece kalp hastalıklarının 2025 yılında dünyada en sık ölüm nedeni olacağı düşünülmektedir.

Hipertansiyon, morbidite ve mortalite oranları yüksek olan birçok hastalık için en yaygın risk faktörüdür. Koroner kalp hastalıkları için hipertansiyon; sigara kullanımı, diabetes ve dislipidemiden daha önemli bir risk faktörüdür. Hipertansiyonun risk faktörü olduğu diğer önemli hastalıklar; inme , kronik böbrek yetmezliği, periferik vaküler hastalık ve vasküler demanstır. Hipertansiyon prevalansının artışının en önemli sebebinin yaşlı populasyon diliminin artması ve obezite olduğu düşünülmektedir. Framingham Kalp Çalışması'nın verileri hipertansiyon için yaşam boyu risk oranının (55 yada 65 yaşta başlayan) %90'ın üzerinde olduğunu göstermiştir.

Kearney ve arkadaşları hipertansiyon prevalansının Latin Amerika ve Karayipler'de %30 ve üzerinde; Çin, Hindistan, Orta Doğu ülkeleri ve sahra altı Afrika'da %20-30; diğer Asya ve Asya adalar toplumlarında <%20 olduğunu bildirmişlerdir (1). Ve bu analizlerde Almanya'da hipertansiyon prevalansı; incelenen bütün ülkelerden yüksek olarak, kadınlar ve erkekler için yaklaşık olarak %55 olarak bulunmuştur. Erkek ve kadınlarda yaşa bağlı artan hipertansiyon prevalansı tüm yerel gruplarda benzer şekilde gözlenmiştir (1).

2003 yılında ülkemizde yapılan PatenT (Türkiye Hipertansiyon Prevalans, Farkındalık, Tedavi ve Kontrolü) çalışmasına göre Türkiye'de yaklaşık 15 milyon hipertansiyon hastası bulunmaktadır. Bu hastaların %40'ı hastalığının farkındadır, %31'i tedavi almaktadır ve sadece %8'inin kan basıncı kontrol altındadır (2). 2007 yılında bu çalışma HinT (Türkiye'de Hipertansiyon İnsidansı) adı altında aynı kişiler ile tekrar yapılmıştır. Buna göre toplam hasta sayısı 18.5 milyona yükselmiştir. Tedavi alma oranı %40'a çıkmış, kontrol altında olma oranı %13.6'ya yükselmiştir. İlk çalışmada normotansif olan bireylerin hipertansif olma oranı yani hipertansiyon insidans hızı %21.3 olarak saptanmıştır (3).

2.1 Hipertansiyonun Tanımı

Birleşik Ulusal Komite'nin (Joint National Committee) 2003 yılında yayınlanmış yedinci raporunda (JNC 7) hipertansiyon; sistolik kan basıncı ≥ 140 mm-Hg ve diyastolik kan basıncı ≥ 90 mm-Hg olarak kabul edilmiş ve hipertansiyon sınıflandırılması evre I (Sistolik kan basıncı 140-159 mm-Hg veya Diastolik kan basıncı 90-99 mm-Hg) ve evre II (Sistolik kan basıncı 160 mm-Hg ve üzeri, Diastolik kan basıncı 100 mm-Hg ve üzeri) olarak belirlenmiştir (Tablo I) (4).

Bir önceki bildiri olan JNC VI'da normal ve yüksek normal evreleri yeni bildiride prehipertansiyon (Sistolik kan basıncı 120-139 mm-Hg ve diastolik kan basıncı 80-89 mm-Hg) olarak birleştirilerek yeniden sınıflandırılmıştır. Bunun nedeni bu düzeylerdeki kan basıncı değerlerinin bile hipertansiyon gelişmesine (5) ve ilerleyen dönemlerde kardiyovasküler olayların gelişmesine (6) yol açabildiğinin anlaşılmasıdır.

Bu komitenin sınıflamasında kan basıncı yüksekliğinin teşhisi; kliniğe yapılan iki veya daha fazla ziyaret sırasında oturur pozisyonda ölçülen ortalama iki ve üzerinde kan basıncı değerine dayanır.

Tablo I. JNC VII Kan Basıncı Sınıflandırması (4)

Kategori	Sistolik Kan Basıncı (mm-Hg)	Diastolik Kan Basıncı (mm-Hg)
Normal	<120	ve <80
Hipertansiyon Öncesi	120-139	veya 80-89
Hipertansiyon		
Evre I	140-159	veya 90-99
Evre II	≥ 160	veya ≥ 100

Avrupa Hipertansiyon Cemiyeti'nin hipertansiyon sınıflandırması Dünya Sağlık Örgütü ve Uluslararası Hipertansiyon Birliği tarafından kabul edilmiştir (7). Aslında JNC VII ve Avrupa Sınıflandırması birbirine benzemektedir. En önemli farkları JNC VII'de normal kan basıncı ve prehipertansiyon arasındaki ayırım ve Avrupa

Sınıflandırması'ndaki optimal normal ve yüksek normal kan basıncı tanımlarıdır. JNC VII'de normal kan basıncı 120/80 mm-Hg'dan düşük olan kan basıncı şeklinde tanımlanmaktadır.

Tablo II: WHO, ESH/ESC, ISH Hipertansiyon Rehberlerine Göre Kan Basıncı Sınıflandırması (8)

Kategori	Sistolik Kan Basıncı (mmHg)	Diastolik Kan Basıncı (mmHg)
Optimal	<120	<80
Normal	120-129	80-84
Yüksek normal	130-139	85-89
Hipertansiyon		
Evre 1	140-159	90-99
Evre 2	≥160	≥100
Evre 3	≥180	≥110

2.2 Hipertansiyon Risk Faktörleri

2.2.1 Yaş:

Hipertansiyon prevalansı ilerleyen yaş ile birlikte artış göstermektedir. Populasyonun yaşlanmasıyla birlikte, hipertansiyonun tüm prevalansı kesin olarak artar. Yaşam boyu risk, kalan ömür süresince hastalığın gelişme riskini tahmin eder. Framingham Kalp Çalışması verileri 55 yaşında normotansif kadın ve erkeklerde 80 yaşına kadar hipertansiyon gelişmesi için yaşam boyu riskin sırasıyla %93 ve %91 olduğunu göstermiştir. 65 yaşına gelindiğinde normotansif hastalarda bile risk %90'dır (9).

Batı toplumlarında sistolik kan basıncı değişmez bir şekilde yaşla beraber artar. Diastolik kan basıncı seviyeleri ise 50-55 yaşlarına kadar yükselir, sonra yıllarca süren bir platoya ulaşılır. Takip eden dönemde diastolik kan basıncında, yaşam süresinin sonuna kadar sabit bir şekilde azalmakta olan, düşme gözlenmektedir (10-12). Arteriyel kompliyans azalması ve sertleşme değişiklikleri, diastolik kan basıncının azalmasında etkili faktörlerdir (13-14).

2.2.2 Kilo:

Kilo artışı kan basıncı yüksekliğinin önemli belirleyicilerinden birisidir. Bir çalışmada normal kilolu erişkin erkek ve kadınlar karşılaştırıldığında, uzun dönemli takipte hipertansiyon gelişimi için çok değişkenli-uyarlanmış rölatif risk; fazla kilolu erkek ve kadınlarda 1.18 ve 1.70, obez erkek ve kadınlarda 2.23 ve 2.63 bulunmuştur (15).

Beden kitle indeksi 30 kg/m²'ye eşit ve daha fazla olan obez bireylerde günümüzdeki hipertansiyon prevalansı %42.5, 25-29.9 kg/m² olan fazla kilolu bireylerde %27.8, 25 kg/m²'nin altında olan bireyler için %15.3'tür (16). Ayrıca genç erişkinlerde koroner arter risk gelişimi (CARDIA) çalışmasında 15 yıl boyunca tüm muayenelerde sabit beden kitle indeksi olan bireylerde, sistolik ve diastolik kan basıncında anlamlı bir değişiklik gözlenmezken; beden kitle indekslerinde 2 kg/m² veya daha fazla artış olan bireylerde kan basıncında önemli oranda artış gözlenmiştir (17).

2.2.3 Diğer Risk Faktörleri:

Cinsiyet hipertansiyon prevalansını yaşa bağlı olarak etkilemektedir. İlk altı dekada erkeklerde daha yüksek bir hipertansiyon prevalansı mevcutken, daha sonra kadınlardaki prevalans yüksekliği belirginleşir. Kadınlarda daha uzun bir yaşam süresi beklentisi olduğundan, kadınlar hipertansiyondan daha fazla etkilenmektedirler. Irk, etnik köken, eğitim durumu, diyetle yüksek sodyum alımı, fazla alkol tüketimi, genetik yatkınlık diğer önemli risk faktörleridir.

2.3 Hipertansiyonun Sınıflandırılması

2.3.1 İzole Sistolik Hipertansiyon:

JNC VII'de ortalama kan basıncının >140 mm-Hg ve diastolik kan basıncının <90 mm-Hg olması izole sistolik hipertansiyon olarak tanımlanmıştır. Birinci derece izole sistolik hipertansiyon 140-159 mm-Hg arasındaki sistolik kan basıncı ve 90 mm-Hg'dan düşük diastolik kan basıncını ifade eder. İkinci derece izole sistolik hipertansiyon 160 mm-Hg ya da daha yüksek sistolik kan basıncı ve 90 mm-Hg'dan düşük diastolik kan basıncı olarak tanımlanmıştır. Diastolik kan basıncı yükselmesi küçük arteriollerin konstriksiyonu nedeni ile olurken; izole sistolik hipertansiyon daha büyük arterlerin özellikle de aortanın esnekliğinin kaybıyla oluşmaktadır (18).

Genç bireylerde aortanın genişlemesi, kalbin kasılması sırasında sistolik kan basıncı artışını indirgeyecek bir tampon görevi görmektedir. Yaşın ilerlemesi ile aortada sertleşme meydana gelir ve bu tampon etkisinde belirgin azalma olur. Bu da yaşlı bireylerde sistolik kan basıncında yükselmeye neden olur. Daha küçük arteriyollerde böyle bir durum söz konusu olmadığından diastolik kan basıncı normal kalır veya düşmeye eğilimlidir. Bu durum yaşlanma ile belirginleşen nabız basıncı artışına katkıda bulunmaktadır (18). Yaşlılardaki kardiyovasküler risk göstergesi olarak nabız basıncı artışı, sistolik veya diastolik kan basıncı yükselmesinden daha güçlü bir göstergedir. Yaşlı hastalarda kardiyovasküler riski azaltmak için sistolik kan basıncının tedavi edilmesi asıl hedef olmaya devam etmektedir. (19)

Çoklu risk faktörü müdahale çalışması (MRFIT) taramalarında en yüksek koroner kalp hastalığı mortalite oranı, 160 mm-Hg'dan yüksek sistolik kan basıncı ve 70 mm-Hg'dan düşük diastolik kan basıncına sahip hastalarda gözlenmiştir (20). 2003 yılında yapılan bir meta analiz; bir milyondan fazla insanı kapsayan 61 gözlemsel çalışmada, sistolik kan basıncının nabız basıncından kalp hastalığı risk derecelendirmesi açısından daha fazla bilgilendirici olduğunu ortaya koymuştur (21).

2.3.2 Gençlerde İzole Sistolik Hipertansiyon:

Çocukluk döneminde vücut oranları ile kan basıncı arasında önemli bir ilişki bulunmaktadır. Yaşa bağlı boy uzaması ve vücut ağırlığı artışına paralel olarak kan basıncı da artmaktadır. Ergenlik döneminde, kız ve erkek çocuklar arasında boy açısından belirgin farklılık olması sebebiyle cinsiyete bağlı kan basıncı farkının en belirgin olduğu dönem ergenlik dönemidir.

İnsanlarda santral basınç dalga formu iki major komponent tarafından oluşturulmaktadır. Bunlar ventriküler ejeksiyon nedeni ile oluşan öne ilerleyen dalga ve periferden dönen yansıyan dalgadır. Genç insanlarda yansıyan basınç dalgaları diyastol sırasında assendan aortaya dönerek ortalama diastolik kan basıncını artırır ve böylece koroner arterlerin perfüzyonuna katkıda bulunur (22). Yine genç yetişkinlerde tesadüfi basınç dalgası ve yansıyan dalganın summasyonu aortadan brakiyal artere yansıyarak nabız basıncı ve sistolik kan basıncında artışın gözlemlendiği normal bir fenomene neden olur (22). Bu kişilerde aortik sistolik basınç normaldir. Bu durum nabız dalga analizi veya intra-aortik kan basıncı ölçümlerinden saptanabilir (23).

2.3.3 İzole Diastolik Hipertansiyon:

İzole diastolik hipertansiyon; sistolik kan basıncının 140 mm-Hg'dan küçük ve diastolik kan basıncının 90 mm-Hg'dan büyük olması olarak tanımlanır. Özellikle 40 yaşından genç bireylerde en sık gözlenen hipertansiyon formudur.

Framingham Kalp Çalışması'nda 50 yaşından genç olan bireyler değerlendirildiğinde, koroner kalp hastalığı riski açısından diastolik kan basıncı daha güçlü bir gösterge olarak belirlenmiştir. Nabız basıncının ise bu konuda belirleyici bir risk faktörü olmadığı saptanmıştır. Ancak günümüzde yaşlı populasyon oranının belirgin olarak artması nedeni ile izole sistolik hipertansiyon kardiyovasküler risk artışında ön plana çıkmıştır.

2.3.4 Beyaz Önlük Hipertansiyonu:

Bazı bireylerde sağlık kuruluşlarında ölçülen tansiyon arteriel değerlerinde geçici yükselmeler saptanmaktadır. Bu yükselme, daha önce antihipertansif tedavi almayan kişilerde ise izole beyaz önlük hipertansiyonu olarak adlandırılır (24,25). Antihipertansif tedavi alan hastalarda sağlık kuruluşlarında ölçülen kan basıncı değerleri yüksek saptanırsa bu durum beyaz önlük etkisi veya beyaz önlük fenomeni olarak tanımlanır (26).

Beyaz önlük hipertansiyonunun yeni tanı alan hipertansif hastalar arasındaki prevalansı %10-60 olarak bildirilmiştir (27,28). Ancak gerçek prevalansı muhtemelen %15 civarındadır. Bunun sebebi, birçok bildirimde ambulator ölçümlerde beyaz önlük hipertansiyon tanımı için sınır değerlerin yüksek tutulmasıdır. Katı kriterler kullanıldığı zaman (örneğin düşük ambulator kan basıncı ortalamaları; gündüz kan basıncı > 130/80 mm-Hg) beyaz önlük hipertansiyonu prevalansı yaklaşık %12 çıkmaktadır. Beyaz önlük hipertansiyonunun etyolojisinde sağlık kuruluşundaki ölçüm ile ambulator ölçüm arasındaki farkı açıklayabilecek kesin bir neden saptanamamıştır.(29,30) Yapılan çalışmalarda normotansifler ile beyaz önlük hipertansifleri arasında psikosomatik testlerde fark saptanamamıştır.(31)

Beyaz önlük hipertansiyonlu bireyler ile normotansif bireyler arasında uzun dönemde kardiyovasküler risk açısından farklılık olup olmadığı konusu net değildir. Bu konuda yapılan çalışmalarda, birçok araştırmacı kardiyovasküler olaylar için risk faktörü olabilecek metabolik parametreleri değerlendirmeye çalışmışlardır. Örneğin Weber ve ark. beyaz önlük hipertansiyonlu bireylerde insülin, renin, aldosteron ve noradrenalin

seviyelerinin normotansiflerden hafifçe yüksek olduğunu bildirmiştir. (32) Ancak gelecekte hipertansiyon gelişme olasılığı nedeniyle beyaz önlük hipertansiyonu olan bireyleri izlem altında tutmak gerekli olabilir. (33)

2.3.5 Maskelenmiş Hipertansiyon veya İzole Ambulatuvar Hipertansiyon:

Bazı hastalarda klinikte ölçülen kan basıncı normalken; ev, iş yeri gibi yerlerde ölçülen kan basıncı bazı zamanlarda yüksek saptanır. Bu durum hem genç hem de yaşlı hastalarda görülebilir (34,35). Erkek hastalar üzerinde yapılan bir prospektif izlem çalışmasında; bu tip hipertansiyonun kardiyovasküler morbiditede 2-3 kat artış ile ilişkili olduğu saptanmıştır (35). Nadir bir durum değildir. Yapılan çalışmalarda bu tip hipertansiyona sahip bireylerde normotansif bireylere göre daha büyük sol ventrikül kas kitlesi olduğu ve bu bireylerin daha ileri düzey karotis ateroskleroza ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (36).

2.3.6 Psödohipertansiyon:

Kalsifiye, rijid arterleri olan bazı yaşlı hastalarda brakiyal arteri komprese edebilmek için daha fazla basıncı ihtiyaç duyulur. Ve bu durum psödohipertansiyon fenomeni olarak isimlendirilen , hatalı yüksek kan basıncı ölçümlerine neden olur (37).

Kan basıncı belirgin olarak yüksek olan ancak çok az hedef organ hasarı olan veya hiç olmayan ayrıca uygun tedaviye rağmen postural semptomları olan yaşlı hastalarda bu olasılık düşünülmelidir. Bu hastalarda manşonla ölçülen diastolik kan basıncı aynı anda ölçülen intraarteriel kan basıncından yaklaşık 15 mm-Hg daha yüksektir.

Bu durumu tespit etmek için, manşondaki basınç brakiyal arteri tıkadıktan sonra radial nabızın palpe edilmeye devam ettiği Osler Manevrası'nın kullanılabileceği belirtilmiştir. Ancak bu manevra; aynı personelin yaptığı farklı ölçümler veya farklı personelin yaptığı ölçümler arası uyumsuzluğun belirgin olması (38) ve normal kan basıncı olan yaşlı insanlarda da pozitif saptanabilmesi nedenleriyle tanısal değildir (39). Bu durumun tanısında osilometrik kayıt cihazı veya parmak kan basıncı ölçümü yardımcı olabilir (40). Ancak sadece doğrudan intra-arteriyel kan basıncı ölçümü tanısal değer taşımaktadır.

2.4 Kan Basıncı Düzeyini Etkileyen Faktörler

2.4.1 Demografik Faktörler

a-) Cinsiyet:

Genel olarak klinik, ambulator ve ev kan basıncı ölçümlerinde kadınlarda kan basıncı değeri daha düşük bulunmaktadır. Birkaç büyük epidemiyolojik çalışmada bu durum gösterilmiştir. Michigan şehrinde yapılan Tecumseh (41) , Japonya’da yapılan Ohasama (42) , İsviçre’de yapılan Dubendorf (43) , Belçika’da yapılan Limbourg, (44) Yunanistan’da yapılan Didima (45) ve İspanya’da yapılan Puras (46) adları verilen altı büyük epidemiyolojik çalışmada evde ölçülen kan basınçları değerlendirilmiş ve sonuçta kan basıncının erkeklerde, kadınlar ile karşılaştırıldığında daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

b-) Yaş:

Yaş ile birlikte kan basıncı düzeyinde artış görülmektedir. Dubendorf, Ohasama, Puras, Didima ve Limbourg Araştırmaları’nda evde ölçülen kan basınçlarının yaşla birlikte yükseldiği saptanmıştır. Ohasama Araştırması’nda klinikte ölçülen ve evde ölçülen kan basıncı değerleri arasındaki farkın yaşla birlikte arttığı gösterilmiştir. Bu bulgu, beyaz önlük etkisinin yaşla birlikte arttığı yönündeki bilgileri desteklemektedir. Ayrıca Ohasama Araştırması; erkek ve kadınlarda yaşla birlikte sistolik kan basıncındaki günden güne değişkenliğin belirgin şekilde arttığını göstermiştir.

Yapılan bir çalışmada ambulator ölçümle gün içinde sistolik kan basıncı değişkenliğinin belirgin olduğu kişilerde kardiyovasküler hastalıklara ait mortalitede anlamlı derecede artış gözlenmiştir (47). Yüksek kan basıncı değişkenliğinin artmış karotis intima kalınlığı ile ilişkili olduğu gösterilmiş ve inme riskinin gece ölçülen sistolik kan basınçlarındaki önemli farklılıklar ile artış gösterdiği saptanmıştır. Ancak bu durumun gün içi kan basıncı değişkenliği ile ilişkisi saptanamamıştır (48).

2.4.2 Çevresel Faktörler:

a-) Mevsim:

Kış mevsiminde evde ölçülen kan basıncı, yaz mevsimine göre yaklaşık 5 mm-Hg daha yüksek olma eğilimindedir (49,50). Benzer durum , klinik ve ambulator kan basınçlarında da gözlenmektedir.

b-) Haftanın Günü:

Bu konuda bilgiler sınırlı olmakla birlikte 1993 yılında yapılan bir araştırmada akşam evde ölçülen kan basıncı değerinin, hasta eğer ertesi gün işe erken gitmek durumunda ise sürekli yüksek çıktığı tespit edilmiştir (51).

c-) Günü Saati:

Sabah ve akşam kan basıncı ölçümlerinin karşılaştırıldığı çalışmalarda, akşam yapılan ölçümlerde sistolik kan basıncının 3 mm-Hg daha yüksek olma eğiliminde olduğu gözlenmiştir ancak diastolik kan basıncında süreklilik gösteren bir fark gözlenmemiştir (42).

d-) Gıdalar:

Genç bireylerde yemekten üç saat sonraya kadar kalp hızı yükselir, sistolik kan basıncında çok az değişiklik olur ve diastolik kan basıncında düşme gözlenir. Daha yaşlı insanlarda ise yemekten sonra sistolik ve diastolik kan basıncında belirgin bir düşme gözlenir.

e-) Kafein:

Kahve tüketimi kan basıncını arttırmaktadır. Bu artış 15 dakika içinde başlar, 1 saatte maksimum düzeye ulaşır ve 3 saat kadar sürebilir. Görülen artış 5-14/9-10 mm-Hg düzeyindedir. Yaşlı insanlarda kan basıncı düzeylerinde daha fazla artış gözlenmektedir.

f-) Alkol:

Bir çalışmada orta düzeyde , düzenli olarak alkol tüketen erkeklerde ilk günden itibaren akşam ölçülen kan basıncı değerinde 7/6 mm-Hg düşüş gözlenmiş ancak 2 hafta boyunca günlük olarak alkol alınmaya devam edildiğinde sabah ölçülen kan basıncının 5/2 mm-Hg yükseldiği saptanmıştır (52).

g-) Sigara:

Sigara kan basıncını ve kalp atım hızını yükseltir. Bu etki birkaç dakika içinde ortaya çıkmakta ve yaklaşık olarak 15 dakika sürmektedir. Genellikle evde ölçülen kan basıncı değerleri, klinikte ölçülenlerden daha düşüktür ancak bu fark, sigara içen bireylerde daha azdır (53). Bunun muhtemel nedeni de; evde ölçümden önce bu insanların sigara kullanmış olmalarıdır.

h-) Stres:

Duygusal stres kan basıncının yükselmesine neden olabilir. Bir araştırmada katılımcılardan kendilerini kızdıran bir olayı hatırlamaları istenmiş ve bazılarında kan basıncının 20 mm-Hg'dan daha fazla yükseldiği ve 15 dakika sonra halen 10 mm-Hg'dan daha fazla yüksek olmaya devam ettiği gözlenmiştir (54).

ı-) Konuşmak:

Konuşmak güçlü bir vazopressor uyarıdır. Sesli olarak bir şey okumak, sistolik ve diastolik kan basıncında normotansif insanlarda yaklaşık 10/7 mm-Hg artışa neden olur. Kalp hızında da artış gözlenir. Sessizlik sağlandığında değerler anında başlangıç düzeyine döner. Hızlı konuşmak, kan basıncını yavaş konuşmaya göre daha belirgin artırır.

i-) Egzersiz:

Fiziksel egzersiz sırasında kan basıncı belirgin olarak yükselir. Ancak egzersiz sonlandıktan sonra hızlı bir şekilde başlangıç düzeyine döner. Ağır bir egzersizden sonra, kan basıncının başlangıç düzeyine göre düşük seyrettiği birkaç saat süren bir periyot gözlenebilir. Bu fenomen ‘ egzersiz sonrası hipotansiyon’ şeklinde adlandırılmaktadır (55).

2.5 Kan Basıncının Sirkadiyan Varyasyonu:

Kan basıncında uyku sırasında düşme, sabahleyin uyanma sonrası yükselme ve uyanık olunan saatlerde de daha yüksek olma şeklinde bir pattern mevcuttur. Kan basıncının sirkadyan varyasyonu uyku-uyanıklık siklusu ile senkronizedir. Bu durum, vardiya usulü çalışan işçilerde yapılan gözlemler ile desteklenmektedir. Gece çalışanlarda pik kan basıncı, tipik sabah erken periyod yerine gece 22-23:00 gibi gözlenmektedir (56).

2.5.1 Kan Basıncında Gece Düşmesi ('Dipping'):

İnsanların büyük bir çoğunluğunda geceleri kan basıncında yaklaşık %10-30 oranında bir azalma olur. Bu nokturnal kan basıncı düşüşü hipertansif hastaların %25-30'unda gözlenmez (57). Kan basıncının nokturnal düşüş yokluğu (nondipping), hasta popülasyonuna göre değişmekle birlikte yaşlılarda (58), Afrika kökenli Amerikalılar'da (59) ve postmenapozal kadınlarda daha sık gözlenir (60).

O'Brien, gece kan basıncındaki düşüşün gündüz değerlerinin %10'undan az olduğu kişileri 'nondipper' olarak tanımlamış ve bu hastaların inme riskinin daha fazla olduğunu düşünmüştür (57,61). Sistolik ve diastolik kan basıncında gece düşüş olmamasının , daha ciddi hedef organ hasarı ve daha kötü prognozla ilişkili olduğu başka araştırmacılar tarafından gösterilmiştir (62,63).

Amerikan Kalp Birliği tarafından organize edilen bir komite, nokturnal hipertansiyon tanımının 125/75 mm-Hg'dan yüksek ortalama sistolik ve diastolik kan basıncı olmasını önermiştir (64). Ayrıca ambulator kan basıncı takibi ile izole olarak gece kan basıncı düşüşü olmaması durumu, kişinin uyanklık durumuna da bağlı olabilir. Bu nedenle kötü prognostik değer taşıyabilen 'nondipper' olarak hatalı sınıflamaktan kaçınmak için bu durum da göz önünde bulundurulmalıdır.

2.5.2 Sabah Erken Saatlerde Kan Basıncında Yükselme:

Çoğu insanda sabah erken saatlerde kan basıncında ve kalp hızında hızlı bir yükselme gözlenmektedir. Yapılan çalışmalarda sabah 6:00 ile öğlen vakti arası dönemde myokard infarktüsü prevalansı sürekli olarak daha yüksek saptanmıştır (65). Ayrıca iskemik inme (66), subaraknoid kanama (67), kanamalı inme (66,68) ve geçici iskemik atak (69) insidansları da uyandıktan sonraki ilk 4-6 saat içinde en yüksektir. Japonya'da yapılan 519 hastanın değerlendirildiği bir çalışmada ortalama 3.5 yıllık takip periyodunda kan basıncında sabahleyin yüksek artış olan hastaların %19'unda, düşük artış olan hastaların ise %7.3'ünde klinik inme gözlenmiştir (70).

2.6 Kan Basıncı Ölçüm Yöntemleri:

2.6.1 Kan Basıncı Ölçümünde Kullanılan Metodlar:

1-) Palpasyon Yöntemi:

Bu yöntemde tansiyon aletinin manşonu antekübital fossanın 1-2 cm yukarısına ne sıkı ne de gevşek olacak şekilde sarılır. Brakiyal arter ve radial arter palpe edilir. Manşon brakiyal ve radial arter nabızı kayboluncaya kadar şişirilir ve daha sonra basınç yavaş yavaş düşürülür. Arter nabzının yeniden palpe edilmeye başlandığı nokta sistolik kan basıncını göstermektedir. Bu yöntemle diastolik kan basıncının ölçümü mümkün değildir (71).

2-) Oskültatuar Yöntem

Bu yöntem, steteskopun diyafram kısmının brakial arter üzerine yerleştirilerek Korotkof seslerinin dinlenmesi esasına dayanmaktadır. Scipione Riva-Rocci'nin sfigmomanometreyi icat etmesinden kısa süre sonra bir Rus fizikçi Dr. N. C. Korotkoff antekubital fossada brakiyal arter üzerine steteskop yerleştirilerek duyulan sesleri tanımlamıştır. (Tablo III)

Tablo III. Korotkoff Sesleri (71)

Faz I	Damara uygulanan basınç sistolik basınç seviyesine düştüğünde, kollapsın ortadan kalkması nedeniyle duyulan tıklama sesidir.
Faz II	Faz I'e, kan akımının stenotik bölgeden geçmesine bağlı olarak oluşan yumuşak üfürümün eklenmesi Faz II'yi oluşturur. Genellikle Faz I'den 10-15 mm-Hg sonra duyulur.
Faz III	Faz II'de duyulan sesin üfürüm komponentinin şiddetlenmesi ile oluşmaktadır. Manşon basıncının azalması ile stenotik bölgeden geçen kan akımının artması, üfürümün şiddetinin artmasına yol açar.
Faz IV	Seslerde ani bir azalma gözlenmektedir. Üfürümün şiddeti önemli derecede azalır.
Faz V	Manşon basıncının diyastolik kan basıncı düzeyine inmesiyle birlikte damarın üzerindeki kompresyon tamamen ortadan kalkar ve bütün sesler kaybolur.

Oskültatuar yöntem ile kan basıncı ölçümü civalı, aneroid ve hibrid sfigmomanometreler kullanılarak gerçekleştirilir.

a-) Aneroid Sfigmomanometreler:

Bu tip aletler körük ve kaldırma sisteminden oluşan ve civalı aletlerden daha karmaşık olan bir mekanizma ile kan basıncını ölçerler. Bu tip aletler hasara karşı hassastırlar (özellikle de yere düşmelere karşı), hasar oluşuğunda ise kolayca fark edilmeyen yanlış ölçümler verebilmektedirler (72). Aneroid aletler kolayca bozulabilen yay, çark ve pompa mekanizmaları içermektedirler. Ayrıca zaman içerisinde metal yorgunluğu gelişerek hatalı ölçümlere neden olabilirler. Bu nedenlerden dolayı, aneroid aletler civalı aletlerden daha az doğruluğa sahiptirler.

Aneroid tipteki aletlerin doğrulukları, bir civalı aletle Y bağlantı parçası ile bağlanıp manşonu uygun herhangi bir nesnenin etrafına sarılarak kontrol edilebilir. Ve ölçüm farkı, 4 mm-Hg değerine kadar doğru kabul edilebilir. Bir çalışmada incelenen aneroid cihazların %30'unun kalibre olmadığı ve bunların da büyük çoğunlukla kan basıncını olduğundan düşük gösterdiği saptanmıştır (73,74).

Aneroid cihazların dış görünüşleri de fiziksel hasarlar, çatlaklar yönünden ve ibrenin sıfırı gösterip göstermediği yönünden incelenmelidir. Eğer ibre sıfırda değilse ölçümler neredeyse her zaman yanlış olacaktır.

b-) Civalı Sfigmomanometreler:

Civalı aletler basit yapılı ve doğrulukları en yüksek olan cihazlardır. AHA'nın yayınladığı son klavuzlarda eğer ulaşılabiliyorsa civalı cihazların kullanılması önerilmektedir (49,76). Bu tip aletler; inflasyon-deflasyon sistemi, kauçuk boru ve kontrol valfindan oluşan yapıya sahiptirler.

Klinik pratikte standart aneroid aletler gibi civalı manometreler de elle kullanılır. Hava ile manşon şişirilirken elle pompaya basınç uygulanır ve hava boşaltılırken valf kontrol edilerek havanın çıkışı sağlanır. Keseye hava verilirken kauçuk sağlam olmalı ve hava sızdırmamalıdır. Kauçukta deformasyon varsa civa sütununun iniş hızı kontrol edilemeyebilir.

Manşon ile manometrenin bağlantısını sağlayan boru en az 70 cm, pompa ile manşon arasındaki boru ise en az 30 cm uzunluğunda olmalıdır.(77)

Civa toksik bir maddedir. Civa buharının kronik olarak inhale edilmesi; böbrek yetmezliği, periferik nöropati, mental küntleşme ve ölüme neden olabilmektedir (78). Bazı ülke ve sağlık sistemlerinde (örneğin İsveç ve Amerika Birleşik Devletleri 'Veterans Affairs Medical Centers' Departmanı) civalı kan basıncı ölçüm aletleri yasaklanmıştır (79,80). JNC VII, civalı manometrelerin kullanılmaması yönünde bir zorunluluk bildirmemiştir (4).

c-) Hibrid Sfigmomanometreler:

Elektronik ve civalı aletlerin özelliklerinin her ikisine sahip olan aletlerdir. Kan basıncı ölçüm yönteminde değişiklik yoktur ancak civa sütunu yerine bu aletlerin yapısında elektronik basınç ölçü aleti mevcuttur. Bu aletlerle yapılan kan basıncı ölçümlerinde son rakam seçimine ait hatalar dışlanabilir. (81)

3- Osilometrik Yöntem:

Bu yöntem 1876 yılında ilk defa Marey tarafından uygulanmıştır (82). Osilometrik teknik manşondaki ilk ve maksimal arteriyel titreşimleri tespit eder ve bu cihazlar üretici tarafından geliştirilmiş olan bir algoritma ile ortalama arteriyel basıncı, sistolik ve diastolik kan basıncını hesaplarlar. Algoritma ne kadar sensitif ise cihaz o kadar doğru sonuç verir. Bu tip yöntemi kullanan kan basıncı ölçüm aletleri çok yüksek ve düşük kan basınçlarında daha az kesin sonuç verirler (83).

Günümüzde evde kullanılan standart kan basıncı ölçüm aleti tipi kan basıncını brakiyal arterden kaydeden osilometrik cihazlardır. Validasyonu yapılmış bir osilometrik cihazın tüm hastalarda doğru ölçüm yapacağı kesin değildir. Yapılan araştırmalarda cihaz validasyondan geçer not almış olsa bile oldukça fazla sayıda insanda saptanan hata sürekli olarak 5 mm-Hg'dan yüksek bulunmuştur (84). Bu duruma diyabetik ve yaşlı hastalarda rastlanma olasılığı daha yüksektir (85-86). Bu sebeple bütün osilometrik cihazların her hasta için validasyonunun yapılması önerilmektedir.

Henüz osilometrik cihazlar için resmi bir validasyon prosedürü geliştirilmemiştir. Ancak major hatalar, önce civalı sfigmomanometre daha sonra da ilgili cihazla ardışık ölçümler yapılması yöntemiyle tespit edilebilir. Aynı zamanda bu hata tespit oranı, sfigmomanometre ve cihazın Y tüp ile birleştirilip aynı anda ölçüm yapılmasıyla artırılabilir.

Osilometrik yöntemi kullanan kol cihazları, bilek cihazları ve parmak cihazları bulunmaktadır. Üst kola yerleştirilen manşon vasıtası ile brakiyal arterden kan basıncını ölçen cihazlar halen en güvenilir cihazlardır. Günümüzde bilek cihazları ile ilgili deneyimler sınırlıdır ve az sayıda cihaz validasyon incelemelerini geçebilmiştir. Genel olarak bu aletlerin rutin klinik kullanımları önerilmemektedir (87).

4-) Pletismografi Yöntemi (Penaz Parmak Manşon Yöntemi):

Parmakta arter duvarında oluşan basınç dalgalarının ölçülmesi prensibine dayanır. Pahalı bir yöntemdir. Hem sistolik hem de diastolik basınçlardaki değişiklikler hakkında doğru bilgi verebilen bir yöntemdir. Parmakta sinir hasarı veya iskemik hasar oluşturabilme ihtimali vardır. Ciddi vazokonstriksiyon ve ciddi periferik damar hastalıklarında kullanılamamaktadır. En önemli kullanım yeri; kan basıncı kısa dönem değişiklikleri ve değişken durumların araştırma çalışmalarında tayinidir (88).

5-) Doppler USG Tekniği:

İçinde ultrason alıcısı ve vericisi yerleştirilmiş sfigmomanometre manşonu ile brakial arter üzerinden kan basıncı ölçülmesi yöntemidir. Doppler ölçümün, pediatrik olgularda intraarteriyel ölçümler ile yakın ilişki gösterdiği ancak kan basıncı değerlerini biraz daha düşük ölçtüğü bildirilmiştir. Çocuklarda ve düşük kan akımı olan erişkinlerde uygun bir yöntemdir. Dezavantajı ortalama ve diastolik arter basınçlarının kolaylıkla elde edilememesi ve doppler probunun dislokasyonu gibi nedenlerden dolayı yanlış sonuçlar verebilmesidir.

6-) Tonometre:

Bu teknikte yüzeysel arter kemiğe komprese edilerek basınç değişiklikleri kaydedilir. Esas olarak bilekten kan basıncı ölçümü için geliştirilmiştir. Her hasta için kalibrasyonu gereklidir. Rutin kullanım için uygun değildir (89).

2.7 Kan Basıncının Ölçülmesi:

2.7.1 Kan Basıncı Ölçülmesi Öncesi Hazırlık:

Kan basıncı ölçülmesi öncesi hazırlığın amacı kan basıncında değişikliğe neden olabilecek faktörleri belirlemek, kontrol etmek ve kan basıncının en doğru, standardize ölçümünü gerçekleştirmektir.

Ölçümü yapacak olan sağlık personeli; gıda veya kafein alımı, kısa süre önce sigara içimi, ağrı, idrara sıkışık olma, bağırsaklarda şişkinlik hali, soğuk algınlığı ilaçları ve non steroidal antiinflatuar ilaç kullanımı, son 30 dakika içinde ağır egzersiz yapmış olmak gibi kan basıncını akut olarak etkileyebilecek durumlar hakkında hastayı sorgulamalıdır.

Ölçümün yapılacağı ortam sessiz olmalıdır. Çünkü konuşmak sistolik kan basıncını yaklaşık olarak 10 mm-Hg, dinlemek ise 5 mm-Hg kadar yükseltir.

Otururken yapılan kan basıncı ölçümlerinde; diyastolik kan basıncı, supin pozisyona göre yaklaşık 5 mm-Hg daha yüksektir ancak sistolik kan basıncında gözlenen fark daha azdır (90,91). Oturan veya ayakta hastanın manşonun bağlandığı kolu, genellikle dirsekten olacak şekilde desteklenmelidir. Muayene sedyesinde oturan hastada kan basıncı ölçümü doğru sonucu yansıtmayacaktır çünkü hastanın sırtını yaslamadığında kasların yaptığı iş, diyastolik kan basıncını yaklaşık olarak 5 mm-Hg artırır (91,92).

Ölçüm sırasında bacaklar gevşemiş ve yere düz basıyor olmalıdır. Bacak bacak üstüne atmak sistolik kan basıncını yaklaşık 5 mm-Hg yükseltmektedir (93). JNC VII, postural hipotansiyon riski olan hastalarda ayakta da kan basıncı ölçümü yapılmasını önermektedir.

Kol, kan basıncı ölçümü sırasında kalp seviyesinde olmalıdır. Kalp seviyesinin altında olursa sistolik ve diyastolik kan basıncı değerleri olduğundan fazla ölçülür; üstünde olursa ise olduğundan az ölçülür. Lateral pozisyonda yatan kişilerin kalp seviyesinin üstünde olan koldan yapılan kan basıncı ölçümleri; kalp seviyesinin altında olan kola göre düşük bulunmuştur (94). Bu durum, yatar pozisyonda kan basıncı takip edilmesi gereken (tek tarafa yatan gebeler vb.) durumlarda önem arzeder.

2.7.2 Kan Basıncının Ölçülmesi:

Gerekli şartlar sağlandıktan sonra hastaya sessiz kalınması gerektiğine dair kısa bir açıklama yapılır. Brakiyal arter elle palpe edilir. Manşon hortumu, brakiyal arter trasesine paralel olacak şekilde ve sıkılığı uygun olacak şekilde yerleştirilir. Steteskop manşonun altına gelmeyecek ve manşonun hortumlarına değmeyecek şekilde uygun olarak yerleştirilir. Nabzın kaybolduğu noktanın 30 mm-Hg üzerine kadar manşon şişirilir ve daha sonra saniyede 2-3 mm-Hg olacak şekilde yavaşça boşaltılır.

Birinci faz sistolik basınç olarak, seslerin kaybolması (5. Faz) diyastolik basınç olarak kaydedilir. İdeal olanı hem 4. hem de 5. fazın kaydedilmesidir. Ölçüm sırasında 1. Faz ile 4. Faz arasında, Korotkoff seslerinin daha düşük bir kan basıncı değerinde tekrar ortaya çıkmak üzere geçici olarak kaybolduğu durum 'oskültatuar boşluk' olarak adlandırılır. Bu fenomen, nabız basınçları geniş ve hedef organ hasarı bulunan yaşlı insanlarda daha sık gözlenmektedir (95).

Sıfır basınca kadar Korotkoff sesleri duyuluyorsa ölçüm tekrarlanmalı ve Evre IV Korotkoff sesleri duyuluyorsa (seslerin boğuklaşması) belirlenmeli ve

kaydedilmelidir. Her iki brakiyal nabzın palpe edilemediği nadir durumlarda, manşon ön kola yerleştirilir ve bilekte radial arter osküte edilerek kan basıncı ölçülür. Ancak bu yöntem ile sistolik kan basıncı olduğundan yüksek ölçülmektedir. (96)

2.7.3 Kan Basıncı Ölçümünde Kol Seçimi:

İlk muayenede kan basıncı her iki koldan da ölçülmelidir. Böylece bazen 100 mm-Hg bile olabilen iki kol arasındaki önemli basınç farkları gözden kaçmamış olur. İlk muayeneden sonra genellikle yüksek kan basıncına sahip olan kol kullanılır.

Yaşlı hastalarda sol subklaviyen arterde önemli düzeyde aterosklerotik stenoz bulunabilir. Bu da bu hastalardaki iki kol arasındaki basınç farkının en sık nedenidir. Böyle bir stenoz, sol tarafta sağ tarafa göre on kat daha fazla oranda gözlenmektedir. Aort koarktasyonlarının çoğunda da sol kolda daha düşük kan basıncı değerleri saptanır. Kan basıncının tek bir koldan ölçüleceği tarama amaçlı çalışmalarda, eğer hasta bir kolundaki kan basıncı değerlerinin daha yüksek ölçüldüğünü ifade etmiyorsa genellikle sağ kol kullanılır.

2.7.4 Kan Basıncı Ölçümünde Uygun Manşonun Kullanılması:

Hastalarda uygun manşon boyutunun kullanılabilmesi için önce hastanın biceps kasının ortasından kol çevresinin ölçülmesi gereklidir. Bunun için hasta ayakta, kolu yanda ve ön kol fleksiyonda iken akromiyoklaviküler eklem ile dirseğin ucu arasındaki mesafe belirlenir. Bu uzunluk ikiye bölünür ve akromiyondan aşağı lateral biceps boyunca elde edilen mesafe ölçülerek buraya bir işaret konulur. Hastanın ön kolu aşağı sarkıtılır ve konulan işaretin üzerinden ve yere paralel olacak şekilde üst kolun çevresi ölçülür. Kol çevresi, en uygun manşonun seçiminde kullanılır. (Tablo IV)

Bütün klavuzlarda, manşonun genişliğinin kol çevresinin en az %40'ı olması ve manşonun kolun uzunluğunun en az %80'ini kaplaması gerektiği konusunda görüş birliği bulunmaktadır. Doğru boyutta olmayan manşon kullanılması 20 yıldan uzun süredir kan basıncı ölçümlerinde en sık yapılan hatadır (97,98).

Manşonun uzun boyutunun ortası brakiyal arter üzerinde, geniş kısmı ise üst kolun tam uzunluğunun ortasında olmalıdır. Manşonun geniş kısmı kalp seviyesinde (4. İnterkostal aralık) olacak şekilde ayarlanmalıdır. Eğer manşonun merkezi bu hattın üzerinde ise kan basıncı hatalı olarak düşük, altında ise hatalı olarak yüksek ölçülecektir.

Fıçı göğüslü hastalarda, bu hastalar oturduklarında kolları sağ atriumun 5 ila 8 cm altında kaldığından kan basıncı, supin pozisyonda ölçülür. Manşonu kalp seviyesine getirmek için bu hastaların dirsek ve üst kolları küçük bir yastıkla desteklenmelidir (49).

Tablo IV. Amerikan Kalp Birliği'nin 2001 ve 2005'de Önerdiği Kan Basıncı Manşon Boyutları ve Kol Çevreleri (49)

Manşon Tipi	Kol Çevresi (cm)	Genişlik (cm)	Uzunluk (cm)
Çocuk	16-21	8	21
Küçük Yetişkin	22-26	10 (12)	24 (22)
Yetişkin	27-34	13 (16)	30 (30)
Büyük Yetişkin	35-44	16 (16)	38 (36)
Uyluk	45-52	20 (16)	42 (42)

- Parantez içindeki veriler 2001 yılına ait olan değerlerdir.

2.8 Özel Populasyonlarda Kan Basıncı Ölçümü:

2.8.1 Obez Hastalarda Kan Basıncı Ölçümü:

Obez bireylerde hipertansiyon çok sık olarak görülmektedir. Framingham Kalp Çalışması'nda obez bireylerin hipertansiyon prevalansının iki kat daha fazla olduğu ve vücut ağırlığındaki her %10 artış için sistolik kan basıncında 6.5 mm-Hg artış olduğu gözlenmiştir.

Obezite ve kilo alımı, yeni tanı alan hipertansiyon hastalarının %70'inden sorumludur (99). Obez bireylerde 5 kg gibi küçük kilo kaybı bile hipertansiyonu önleyebilir veya kan basıncında anlamlı azalma sağlayabilir (99,100). Verilen her kilonun kan basıncı değerinde 0.45 mm-Hg düşme sağladığı tahmin edilmektedir (101).

Obez bireylerde uygun manşon kullanılmalı, hasta ölçümden önce en az 5 dakika dinlenmeli ve nihai kan basıncı iki veya daha fazla ölçümün ortalaması olarak belirlenmelidir.

2.8.2 Gebelerde Kan Basıncı Ölçümü:

Gebeliğin erken dönemlerinde normalde kan basıncı düşmektedir. 13 ila 20. haftalar arası dönemde sistolik kan basıncında pek bir değişiklik gözlenmezken diastolik kan basıncı yaklaşık 10 mm-Hg düşmektedir. Diastolik kan basıncı 24. haftada en düşük seviyededir ve sonra 3. trimesterde (28 ila 40. Haftalarda) tekrar gebelik

seviyelerine geri yükselmektedir. Gestasyonun 20. haftasından önce hipertansiyonla başvuran kadınların büyük olasılıkla kronik hipertansiyonu mevcuttur.

Gebelikte diastolik kan basıncı olarak Faz IV'ün mü yoksa Faz V Korotkoff sesinin mi alınacağı tartışmalıdır. Obstetristler arasında; yapılan çalışmalarla elde edilen kanıtların dikkatli analizi sonucu oluşan yaygın görüş, Korotkoff Faz V'in diastolik kan basıncı olarak kaydedilmesi ancak sesler sıfıra kadar persiste ediyorsa o zaman Korotkoff Faz IV'ün kullanılmasıdır (102,103).

2.8.3 Yaşlı Bireylerde Kan Basıncı Ölçümü:

Yaşlı hastalarda, gençlerde olduğu gibi hipertansiyon teşhisi ayrı muayenelerde alınan standardize edilmiş en az iki ölçüm üzerine dayandırılmalıdır. Bu yaklaşım yaşlı hastalarda son derece önem arz etmektedir çünkü sistolik kan basıncı hipertansiyonlu yaşlılarda genç hastalardan daha fazla değişkenlik göstermektedir.

Postural hipotansiyonun yaşlı insanlarda daha sık gözlemlendiği göz önüne alındığında bayılma hissi ve baş dönmesi gibi ortostatik değişiklikler tanımlayan hastalarda bu durum; hasta yatarken, otururken ve ayaktaiken ölçülen kan basıncı ile değerlendirilmelidir.

2.8.4 Aritmili Hastalarda Kan Basıncı Ölçümü:

Aritmi varlığında kan basıncı tahmini zor olabilir. Bu tür hastalarda elektronik cihazlar da doğru sonuç vermemektedir. Atriyal fibrilasyon ve diğer kardiyak aritmilerde atımdan atıma değişen kardiyak output mevcuttur. Bu nedenle kan basıncının birkaç defa ölçülmesi ve bu ölçümlerin ortalamasının alınması en iyi yöntemdir.

2.9 Kan Basıncı Ölçümünde Hata Nedenleri:

2.9.1 Ölçüm Yapan Kişiden Kaynaklanan Hatalar:

1946 yılında Geoffrey Rose ve arkadaşları ölçüm yapan kişi nedeniyle meydana gelebilecek hataları üç başlık altında tanımlamışlardır (104).

a-) Sistemik Hatalar:

Bu hatalar ölçümü gerçekleştirecek olan kişide mevcut olabilen işitme ve görme yetersizliklerine veya kişinin konsantrasyon yetersizliğine bağlı olabilir. Bu hatalar özellikle diastolik basıncın doğru bir şekilde değerlendirilmesinde yetersizliğe neden olabilirler. (104)

b-) Son Rakam Seçimi:

Kan basıncı ölçümü yapan kişiler genellikle son rakamı sıfır veya beşe yuvarlarlar. Büyük bir çoğunlukla da sıfıra yuvarlama eğilimi vardır. Bu durum, tanı koymada ve tedaviye başlarken karar almada hatalara yol açabilir. Ayrıca epidemiyolojik çalışmalarda frekans dağılım eğrileri ve istatistiksel testlerin önemini azaltabilir (105). Önerilen ise son rakamın en yakın çift sayıya yuvarlanmasıdır (105).

c-) Uygulayıcı Önyargısı ve Eğilimi:

Uygulayıcı önyargısı kan basıncı ölçüm hatalarının önemli bir kaynağıdır. (106) Uygulayıcı kan basıncı tanısı koymada isteksizliğe sahip olduğunda genellikle ölçülen değeri kan basıncı üst sınırının altına çekmektedir. İlaç çalışmaları gibi araştırma projelerinde ise daha yüksek kan basıncı değeri ölçme eğilimi olabilmektedir. (106)

Bu tip hataların azaltılması için uygulayıcı eğitim tekniklerinin uygulanması önerilmektedir. Bunlar;

- Deneyimli kişilerce eğitim
- Açıklayıcı broşür ve el kitapları
- CD, video film ve sesli kasetler yoluyla eğitim

şeklinde sınıflandırılabilirler.

2.9.2 Alet İlişkili Hatalar:

Aneroid manometreler sürekli kullanım sonucunda doğruluklarını kaybedebilirler. Bu aletlerin doğruluğu, yılda en az iki defa civalı aletlerle bir Y parçası yardımıyla karşılaştırılarak test edilmelidir. Hata saptanan aletler tamir için ayrılmalıdır (107).

Civalı manometreler hastanede kullanılıyorsa yılda iki defa, evde kullanılıyorsa yılda bir defa dikkatli bir şekilde temizlenmeli ve kontrol edilmelidir (77).

Sfigmomanometrelerde en sık hata kaynağı valf kaynaklı sorunlardır. Eğer valf hava sızdırıyorsa sistolik kan basıncı daha düşük, diastolik kan basıncı daha yüksek ölçülebilir. Bu tip sorunlar valfin değiştirilmesi veya hava filtresinin temizlenmesi ile çözülebilir (108).

Osilometrik yöntem kullanan aletler; kol, bilek ve parmak cihazları şeklinde üçe ayrılmaktadırlar. Bilek cihazları, obez insanlarda bilek çevresinin göreceli olarak

çok az artması ve bu nedenle manşon boyutu ile ilgili sorun oluşturmamaları nedeniyle obez bireylerde kullanılmaktadırlar. Bu tip aletlerle ölçüm sırasında bileğin kalp seviyesinde tutulması zorunluluğu potansiyel bir dezavantaj teşkil eder çünkü hatalı ölçüm olasılığını artırır. Parmak cihazlarının kullanımı kolaydır ve bu aletler küçüktürler. Parmak ve kalp seviyesi arasındaki hidrostatik basınç etkisini kontrol altına almak için kan basıncı ölçümlerinin, parmak göğüste kalp üzerinde iken yapılması önerilmektedir. Ancak buna rağmen bu cihazların ölçümleri doğru olmamaktadır (75,81). Üst kola yerleştirilen bir manşon vasıtası ile kan basıncını brakiyal arterden ölçen cihazlar halen en güvenilir cihazlardır. Ayrıca her osilometrik cihazın her hasta için validasyonunun yapılması önerilmektedir.

2.10 Ambulatuvar Kan Basıncı Monitörizasyonu:

Zaman içinde belirgin kan basıncı dalgalanmalarının ortaya çıkması ilk defa 1733 yılında Stephen Hales tarafından gözlenmiştir. İnsanlarda egzersiz, stres ve heyecan gibi durumlarda kan basıncı değişiklikleri olduğu Riva Rocci ve Kortokoff tarafından sfigmomanometrik tekniğin ortaya konması ile mümkün olmuştur.

Taşınır intraarteriyel ambulatuvar kan basıncı takip sistemi Oxford grubu tarafından yirminci yüzyılın son on yılında geliştirilmiştir. Bu sistemde, radyal ve brakiyal artere bir katater yerleştirilmiş ve bu kataterin, elektronik transducer ve kalp seviyesine yerleştirilmiş bir perfüzyon ünitesi ile bağlantısı sağlanmıştır. Böylece her kalp atımındaki kan basıncı değişikliği detaylı olarak kaydedilmiş ve bu kayıtların analog bir teyp kasetinde saklanması sağlanmıştır. İnsanlarda ambulatuvar kan basıncı takibi için bu sistemin uygulanması, ilk defa kan basıncında 24 saat boyunca belirgin dalgalanmalar olduğunu göstermiştir (109). Bu dalgalanmalar hem uyku ve uyanıklık arasındaki uzun süreli dalgalanmaları hem de egzersiz, heyecan, davranış değişikliklerinin kardiyovasküler sisteme olan etkilerine bağlı saniyeler ve dakikalar içinde oluşan değişiklikleri kapsamaktadır (110,111).

Ancak bu metodun invaziv yapısı klinik kullanımını engellemiştir. Bu nedenle noninvaziv kan basıncı izlemi için iki alternatif yaklaşım geliştirilmiştir. Bunlardan birincisi ilk defa Penaz tarafından tanımlanan ve daha sonra Wesseling tarafından geliştirilen foto pletismografik arteriyel klemp tekniğidir. Bu teknikte hastanın elinin orta veya yüzük parmağına küçük manşonların uygulanması yöntemiyle kan basıncı

değerlendirilmiştir (112,113). Kan basıncı değişikliklerinin takibi için bu aletlerin doğruluğu gösterilmiştir ancak elde edilen kan basıncı değerleri koldan ölçülen sfigmomanometrik kan basıncı düzeylerini her zaman tam olarak yansıtmamaktadır (114). Ayrıca bu sistemin doğruluğu; kaydedilen kan basıncı değerlerini, kalp düzeyi ve parmak manşonu arasındaki hidrostatik yükseklik farkına göre düzeltebilecek bir hidrostatik yükseklik düzeltici sistemin uygulanmasıyla ve brakiyal kan basıncı dalga formları oluşturarak kol kan basıncı düzeylerine yaklaşabilmek için parmak kan basıncı dalga formlarına matematiksel bir dönüşüm uygulanması yoluyla iyileştirilmiştir (115).

Ambulatuvar kan basıncı takibi için kliniklerde yaygın olarak kullanılan taşınır, invaziv olmayan kan basıncı ölçüm aletleri geliştirilmiştir. Remler cihazları olarak adlandırılan bu ilk aletler (116,117), yarı otomatik teknik temellidirler. Bu tip aletlerin gece kan basıncı hakkında bilgi sağlayamaması, kaydedilen kan basıncı değerlerini şahsen alacak bir teknisyene ihtiyaç olması ve zaman alan bir işlem olması gibi dezavantajları vardır. Ancak bu teknik ambulatuvar kan basıncı takibinin prognostik önemi konusunda kanıtların sağlanmasını ilk defa olanaklı kılmıştır (118).

Son teknolojik gelişmeler tam otomatik ambulatuvar kan basıncı takip aletlerini gün ışığına çıkarmıştır. Halen uluslararası kabul edilmiş protokollere (119,120) göre, tam otomatik osilometrik cihazlar ambulatuvar kan basıncı takibi yapmak için seçilecek yöntemdir (81). Bahsedilen protokollere göre klinik uygulamalar için geçerli aletlerin listesi yayınlanmıştır (121).

2.10.1 Ambulatuvar Kan Basıncı Takibinin Prognostik Değeri:

Gittikçe artan sayıdaki çalışmalardan elde edilen son veriler ambulatuvar kan basıncı takibi ile elde edilen verilerin, muayene sırasında elde edilen verilere sadece eşit değil muhtemelen daha üstün tanısal ve prognostik bilgiler sağladığını ortaya koymuştur (122). Bu çalışmaların birçoğu sağlık kuruluşu ve ayaktan kan basıncı ölçümlerinin hedef organ hasarı ile olan ilişkisi konusunda yapılmıştır. Ve bu çalışmaların sonucu bu konuda ambulatuvar kan basıncı ölçümlerinin kesin olarak daha üstün olduğunu saptamıştır. Ateroskleroziste Avrupa Lacidipine Çalışması (ELSA- makrovasküler değişiklikler) (123) gibi büyük prospektif çalışmaların temel verileri analiz edildiğinde; bu durum genel organ skoru açısından olduğu kadar kardiyak, serebral, renal, vasküler değişiklikler (hem büyük hem de küçük arterler) yönünden de geçerli bir durumdur (124,125).

Kardiyovasküler olayların oluşumunda ambulator kan basıncı takibinin önemli prognostik bilgiler sağlayabildiği, Verdecchio ve arkadaşları tarafından gerçekleştirilen PIUMA çalışmasında yer alan kohort grubunda (126) ayrıca Redon ve arkadaşları tarafından dirençli hipertansif hastalarda yapılan kontrolsüz gözlemlerden elde edilmiştir (127). Japonya’da Ohasama’nın erişkin toplumunda 5 yıllık bir takip sonucunda, toplumsal veri dağılımında daha yüksek oranda ambulator sistolik kan basıncına sahip hastalarda kardiyovasküler nedenlere bağlı ölümlerde artış gözlenmiş, rutin kan basıncı ölçümleriyle böyle bir ilişki saptanmamıştır (128).

Ayrıca Syst-Eur Çalışması’nda (Avrupa Sistolik Hipertansiyon Çalışması) plasebo alan yaşlı hipertansif grupta 10 mm-Hg’dan daha fazla ambulator sistolik kan basıncının , takip süresince hem kardiyovasküler hem de toplam mortalitenin bağımsız bir belirleyicisi olduğu gösterilmiştir. Belirleyici gücü, gece ortalama kan basıncı için daha yüksektir (129). Ambulator kan basıncı takibinin prognostik değeri OVA Çalışması’nda (Ayaktana Karşı Ofis Kan Basıncı Çalışması) antihipertansif tedavi alan hastalarda doğrulanmıştır.

2.10.2 Ambulator Kan Basıncı Takibinin Avantajları:

Ambulator kan basıncı takibinin en önemli iki avantajı:

1-) Bu yöntem ile elde edilen çok sayıda kan basıncı ölçümü ortalama sonuç değerlerini çok daha stabil yapmaktadır.

2-) Ambulator kan basıncı takibi; kan basıncı ile ilişkili olan kardiyovasküler olay riskinin değerlendirilmesinde kolaylık sağlar.

Diğer Avantajları:

- Sağlık kuruluşu ölçümlerinde görülebilen yetersiz kalite olasılığının olmaması
- Antihipertansif tedavi etkilerini değerlendirirken ambulator kan basıncı takibinin hiçbir plasebo etkisinin olmaması
- Ambulator kan basıncı takibi; 24 saatlik dönemdeki ortalama kan basıncı değerlerini belirlemekle kalmaz, aynı zamanda 24 saat boyunca kan basıncı değişikliklerinin farklı örnekleri hakkında da bilgi sağlar. Kan basıncı değişkenliğinin prognostik önemi bir çok çalışma ile desteklenmiştir (130-136).

Tablo V. Uluslararası kılavuzlara göre ambulatuvar kan basıncı takibi için öneriler: (50,137-139) +: tavsiye edilen ; -: tavsiye edilmeyen

Öneriler	JNC VII	ESH-ESC	ESH WG
Beyaz önlük hipertansiyon şüpheli hasta	+	+	+
Şüpheli gece hipertansiyon, dipir'i saptamak	-	-	+
Dirençli hipertansiyon	+	+	+
Yaşlı hastalar	-	-	+
Antihipertansif ilaç tedavisinin takibi	-	-	+
Tip I diyabet	-	-	+
Gebelikte hipertansiyon	-	-	+
Hipotansiyonun değerlendirilmesi	+	-	+
Epizodik hipertansiyon	+	-	-
Otonomik yetersizlik	+	-	+
Araştırmalar	-	+	-
Normal Değerler:			
24 saatlik	-	125/80	-
Uyanıklık	135/85	-	135/85
Uykuda	120/75	-	120/70

2.10.3 Ambulatuvar Kan Basıncı Takibinin Kullanım Alanları:

JNC VII raporunda hipertansif hastaların tanımlanmasında ambulatuvar kan basıncı takibi kısaca tartışılmış ve aynı komitenin 6. Raporundaki tavsiyeler konfirme edilmiştir (138,140). Buna göre ambulatuvar kan basıncının başlıca kullanım alanları;

- Beyaz önlük hipertansiyonu
- Hipotansiyon
- Epizodik Hipertansiyon
- Tedaviye Direnç Durumları
- Otonomik yetersizlik

JNC VII, hipertansiyon tanısında gün içi ölçümlerinde 135/85 mm-Hg, gece ölçümlerinde 120/75 değerlerini sınır değerler olarak önermektedir (Tablo V).

2.10.4 Uluslararası Validasyon Prosedürü:

2002 yılında Avrupa Hipertansiyon Birliği Kan Basıncı Takibi Çalışma Grubu; ‘Uluslararası Protokol’ olarak adlandırılan, daha önceden yayınlanmış ve çok daha komplike olan protokollerin avantajlarını koruyarak güncel bir validasyon protokolü yayınlamıştır. (141) Bu protokol, kan basıncı ölçüm cihazlarının büyük çoğunluğuna uygulanabilmektedir. Bu validasyon prosedürü 30 yaşından büyük yetişkinler ile sınırlandırılmıştır. Çünkü bu popülasyon , hipertansiyonlu hastaların en büyük bölümünü oluşturmaktadır. Bu validasyon prosedürü; egzersiz gibi şartlar, çocuklar, gebeler, yaşlılar gibi özel popülasyonlar için ek öneriler içermemektedir.

Uluslararası Protokole göre doğrulama ekibi; iki uygulayıcı, bir denetleyici (genellikle hemşireler) ve uzman olmak üzere dört kişiden oluşmaktadır. Bu işlem ardışık 5 adımdan oluşmaktadır. Bunlar:

- Uygulayıcı eğitimi ve değerlendirmesi
- Alıştırma dönemi
- Doğrulama ölçümleri
- Analiz
- Rapor

İşlem oda ısısında ve dış etkenlerden uzak bir ortamda gerçekleştirilmelidir. Aritmisi olmayan 30 yaş üzeri 33 kişi seçilerek standart civalı alet ve test aleti ile ölçümler yapılmalıdır (141).

3-YÖNTEM

Çalışma 2009 yılında gerçekleştirildi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi servis ve poliklinikleri ziyaret edilerek mevcut olan kan basıncı ölçüm aletleri çalışmaya alındı. Çocuk hastanesi çalışmaya dahil edilmedi. Bilgiler, sorumlu hekim veya klinik hemşiresi ile yapılan yüzyüze görüşmelerde uygulanan anketle elde edildi. Çalışma iki bölümden oluşmakta idi: Birinci bölümde kan basıncı ölçüm aletini kullanan hekim ve hemşirelere hazırlanmış anketteki sorular yöneltildi, ikinci kısımda ise kan basıncı ölçüm aleti kontrol edildi. Çalışmaya çalışır durumda bulunan toplam 126 kan basıncı ölçüm aleti dahil edildi. Aletlerin hepsi kullanılabilir bir durumda idi. Bir civalı alet mekanik sorunlarla kullanılmıyordu, çalışmaya alınmadı.

3.1 Anket İçeriği

Soru tasarımı, okunabilirlik, kavrama kolaylığı ve tamamlanması için geçecek ortalama süre açısından incelenerek bir çalışma anketi planlandı.

1. Kontrol edilen sfigmomanometrenin tipi (civalı, aneroid, otomatik) ve manşet boyu
2. Bu aletin ne kadar süredir kullanıldığı
3. Aleti tercih sebebi
4. Günde ortalama kaç kişinin kan basıncı ölçümü yaptırdığı
5. Aletin doğru ölçüm yapıp yapmadığının kontrol edilip edilmediği; kontrol edildi ise ne zaman kontrol edildiği
6. Ankete yanıt veren kişinin, sfigmomanometrelerin doğru ölçüm yapıp yapmadığının kontrol edilmeleri konusundaki bilgileri sorgulandı.

3.2 Çalışmaya Dahil Edilen Sfigmomanetreler

Çalışmaya dahil edilen 126 sfigmomanometrenin 119 tanesi aneroid, 7 tanesi civalı idi. Otomatik bir alet kullanan servis veya poliklinik yoktu. Çalışmaya dahil edilen 126 sfigmomanometrenin 71 tanesi serviste, 55 tanesi poliklinikte idi.

Çalışmaya dahil edilen aneroid sfigmomanometrelerin aşağıdaki özellikleri incelendi:

- Taşınabilir/Sabit
- İbre sıfır da duruyor mu
- İbrenin camı sağlam mı
- Rakamlar okunuyor mu
- Manşet sağlam mı
- Hortum sağlam mı
- Anahtar çalışıyor mu
- Şişirirken veya inerken kaçak oluyor mu

Civalı sfigmomanometrelerin ise aşağıdaki özellikleri incelendi:

- Taşınabilir/Sabit
- Cıva seviyesi sıfıra iniyor mu
- Cam sütun sağlam mı
- Rakamlar okunuyor mu
- Manşet sağlam mı
- Hortum sağlam mı
- Anahtar çalışıyor mu
- Şişirirken veya inerken kaçak oluyor mu

3.3 Sfigmomanometrelerin Doğruluğu

Aneroid sfigmomanometreler: Aneroid aletler, beraberimizdeki Y-bağlantı parçası ile civalı alete bağlanırken borunun diğer ucunda manşon, bir şişe veya silindire sarılarak kontrol edildi (107). 5 farklı basınç değeri (50, 100, 150, 200 ve 250 mmHg) aletlerin doğruluğunu saptamak amacıyla kullanıldı ve bu yöntem her bir aneroid alete uygulandı. Aneroid alet ölçümleri ile civalı alet ölçümleri arasındaki fark, beş ölçümün hepsinde de 4 mmHg aralığında ise aneroid alet doğru olarak değerlendirildi.

Civalı sfigmomanometreler: Aletin mekanik özelliklerinde bir problem yok ise doğru ölçüm yaptığı kabul edildi.

3.4 İstatistiksel Yöntem

Tanımlayıcı istatistik ve Khi kare testi kullanıldı. $P<0.05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

4- BULGULAR

Aletlerin hepsinin manşet boyutu standarttı. 126 sfigmomanometrenin 28'i (% 22) 1 yıldan daha kısa süredir kullanılmaktaydı. Kullanım süresi çoğunlukla 1 yıldan fazla idi. (Tablo VI)

Tablo VI. Aletlerin kullanım süresi

Süre	Alet sayısı (n)	Alet sayısı (%)
< 1 yıl	28	22
1-3 yıl	53	42
>3 yıl	45	36
	126	100

Aletlerin en sık tercih nedeni depodan o aletin gelmesi idi (121 adet). 5 alet ise hediye edilmişti.

Sfigmomanometrelerin çoğu ile günde 10-50 arası hastanın kan basıncı ölçümü yapılıyordu (Tablo VII). Serviste yatan hastalarda günde kaç ölçüm yapıldığı ayrıca sorgulanmadı.

Tablo VII. Günlük kan basıncı ölçümü yapılan hasta sayısı

Hasta sayısı	Alet sayısı (n)	Alet sayısı (%)
< 10	33	26
10-50	77	61
> 50	16	13
	126	100

Ankete katılanlar tarafından 126 aletin 44 tanesinin (% 35) doğru ölçüm yaptığı ifade edildi. 56 aletin (% 44) doğru ölçüm yapıp yapmadığı daha önce kontrol edilmişti. Kontrol edilen aletlerin büyük çoğunluğu (% 98) son 6 içinde kontrol edilmişti.

Ankete toplam 56 kişi yanıt verdi, 53 kişi (% 95) sfigmomanometrelerin doğru ölçüm yapıp yapmadığının kontrol edilmesi gerektiğini biliyordu. Doğruluğunun nasıl kontrol edileceğini bilen kişi sayısı ise 6 (% 11) idi.

Tablo VIII’te aletlerin marka ve model durumları belirtilmektedir.

Tablo VIII. Alet marka-model durumu

Marka-model durumu	Alet sayısı (n)	Alet sayısı (%)
Marka ve model belli	88	70
Marka ve model belli değil	8	6
Marka belli model belli değil	30	24
Model belli marka belli değil	0	0
	126	100

Aletlerin büyük çoğunluğu taşınabilir özellikte idi. 6 adet civalı ve 1 adet aneroid alet sabit idi. Aneroid ve civalı aletlerin mekanik özellikleri Tablo IX ve X’da gösterilmiştir.

Tablo IX. Aneoroid aletlerin mekanik özellikleri

Özellik	Evet (n)	Hayır (%)
İbre sıfır da duruyor mu	77	42
İbrenin camı sağlam mı	115	4
Rakamlar okunuyor mu	119	0
Manşet sağlam mı	119	0
Hortum sağlam mı	119	0
Anahtar çalışıyor mu	119	0
Şişirirken veya inerken kaçak oluyor mu	119	0

Tablo X. Civalı aletlerin mekanik özellikleri

Özellik	Evet (n)	Hayır (%)
Cıva seviyesi sıfıra iniyor mu	7	0
Cam sütun sağlam mı	7	0
Rakamlar okunuyor mu	7	0
Manşet sağlam mı	7	0
Hortum sağlam mı	7	0
Anahtar çalışıyor mu	7	0
Şişirirken veya inerken kaçak oluyor mu	0	7

119 aneroid aletten 49'unun (% 41) hatalı ölçüm yaptığı saptandı.

Hata aralığı aneroid aletlerin sadece 5 tanesinde (% 4) 10 mmHg'nın üzerinde idi. Aneroid aletlerin doğruluğu ile kullanım süresi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardı. ($p<0.01$) (Tablo XI) 49 hatalı aletin yarısından fazlası (% 51) 3 yıldan daha uzun süredir kullanılıyordu.

Tablo XI. Hatalı aneroid aletlerin kullanım süresi ile ilişkileri

Süre	Doğru alet sayısı (n)	Hatalı alet sayısı (n)
< 1 yıl	20	7
1-3 yıl	33	17
>3 yıl	17	25
	70	49

Sonuç olarak; aneroid aletlerin % 41'i (49/119) hatalı ölçüm yapmakta idi. Kullanılan civalı aletlerin hiçbirinde mekanik bir sorun yoktu. Toplamda 126 aletin % 61'i (77/126) doğru ölçüm yapıyordu.

5- TARTIŞMA

Kan basıncı ölçümü; fizik muayenenin önemli bir parçasıdır. Kan basıncı ölçümü basit ama kuralları olan bir işlemdir. Doğru kan basıncı ölçümü için dikkat edilmesi gereken kurallar 4 başlık altında incelenebilir:

- 1.Kan basıncını ölçen kişi
- 2.Hastanın uygun koşullarda olması
- 3.Aletin doğru ölçmesi
- 4.Doğru ölçüm tekniğinin kullanılması

Sfigmomanometrelerin doğru ölçüm yapıp yapmadığı birçok ortamda kontrol edilmiştir. En çok kontrol edilen ortamlar hastaneler ve 1. basamak sağlık kuruluşlarıdır. Sağlık kuruluşları dışında ev ve eczanelerde de sfigmomanometrelerin doğru ölçüm yapıp yapmadığı kontrol edilmiştir (2).

Evde kullanılan sfigmomanometrelerin doğru ölçüm yapıp yapmadığını inceleyen çalışma sayısı sınırlıdır. Otomatik aletlerin pratikliği nedeni ile evlerde sfigmomanometre kullanımı giderek artmış ve 2008 yılında evde kan basıncı ölçümü ile ilgili 2 kılavuz yayınlanmıştır (142,143). Evde kullanılan sfigmomanometrelerde hatalı ölçüm yapan alet oranı % 11-72 arasında değişmektedir (2). Aneroid aletlerde bu oran daha düşükken, otomatik aletlerin en az % 40'ı hatalı olarak saptanmıştır. Eczanelerde kullanılan kan basıncı ölçüm aletlerinin doğruluğunu inceleyen tek çalışma vardır. Bölgemizde yapılan bu araştırmada 125 eczanedeki 135 sfigmomanometrenin doğruluğu araştırılmış ve 40 aletin (% 30) hatalı ölçüm yaptığı saptanmıştır (144).

Birinci basamak sağlık kuruluşlarında yapılan çalışmalarda hatalı ölçüm yapan sfigmomanometre oranı % 1-55 arasında değişmektedir. (Tablo XII)

Tablo XII. Birinci basamak sağlık kuruluşlarında kullanılan sfigmomanometrelerin doğruluğu

Yazar	Sfigmomanometrenin tipi	Alet sayısı	Hatalı ölçen alet oranı	Kaynak
Rouse	Aneroid	513	9 %	145
	Mercury	949		
Ashworth	Aneroid	61	15 %	146
Ashworth	Mercury	130	2 %	146
Coleman	Aneroid	62	53 %	147
Coleman	Mercury	83	13 %	147
Coleman	Automated	134	5 %	147
Ali	Aneroid	39	10 %	148
Ali	Mercury	92	1 %	148
Burke	Aneroid	50	30 %	149
Burke	Mercury	50	2 %	149
Başak	Aneroid	99	55 %	150
	Mercury	1		

Coleman ve arkadaşları birinci basamak sağlık kuruluşlarında yaptıkları çalışmada hatalı ölçüm yapan alet oranını % 53 olarak saptamışlardır (147). Bu konuda ülkemizde yapılan tek çalışmada Başak ve Karazeybek aletlerin % 55'inin hatalı ölçüm yaptığını bulmuşlardır (150).

Bu çalışmada hastanemizde kullanılan aletlerin doğru ölçüm yapıp yapmadığı incelenmiştir. Bu hastanemizde bu konuda yapılmış olan ilk çalışmadır.

Aletle ilişkili hatalardan kaçınmak için; tüm sfigmomanometrelerde olduğu gibi hastanelerde kullanılan aletlerin de yılda ya da iki yılda bir düzenli olarak kontrol edilmeleri gereklidir (49). Ancak klinikte kullanılan aletlerin nadir kontrol edildiğini gösteren birçok çalışma vardır. Bizim çalışmamızda aletlerin yaklaşık yarısı daha önce kontrol edilmişti. Bu oran hastanemizde sfigmomanometrelerin kontrol edilmeleri konusunda bir bilinç olduğunu ancak istenilen düzeyde olmadığını göstermektedir.

Aneroid aletlerin değerlendirilmesinde kullanılan protokol büyük oranda kabul görmüştür (49, 81, 151). Bir Y-bağlantı parçası kullanarak yapılan bu işlem oldukça pratiktir, kolaylıkla öğrenilebilir ve uygulanabilir.

Hastanelerde yapılan çalışmalarda yanlış ölçen sfigmomanometre sıklığı çok değişkenlik göstermektedir; bu oran % 1'in altında olduğu gibi % 44'lere de çıkabilir. Bu değişkenliğin nedeni kesin olarak bilinmemektedir. Waugh ve arkadaşları (152) 36 aneroid aleti inceledikleri çalışmalarında hatalı ölçüm yapan alet oranını % 19 olarak saptamışlardır. 31 adet civalı alette ise bu oran yaklaşık % 3'tür. Mion ve Pierin (72) ise yaptıkları çalışmada hatalı ölçüm yapan aneroid alet sıklığını % 44 bulmuşlardır. Canzanello ve arkadaşları 248 aleti kontrol etmişler ve hatalı ölçüm oranını % 1'in altında saptamışlardır (153). Başak ve Karazeybek (150) hastanede kullanılan 38 sfigmomanometreyi incelemişler ve 12 tanesinin (% 32) hatalı ölçüm yaptığını saptamışlardır. Bizim çalışmamız en çok sfigmomanometrenin incelendiği çalışmalardan birisidir ve kontrol edilen 126 aletin 41 tanesinin (% 39) hatalı ölçüm yaptığı bulunmuştur. Beş alette (% 4) ise hata 10 mmHg'dan fazla idi.

Hastanelerde kullanılan sfigmomanometrelerin hatalı ölçüm yapmasının sakıncası çoktur. Bu sakıncaların başlıcaları:

1.Gerek poliklinik gerekse serviste bu aletlerin kullanılması ile normotansif bir kişide hipertansiyon tanısının konması veya hipertansif kişinin normal kabul edilerek tedavisiz bırakılması

2.Hatalı aletle yapılan kan basıncı ölçümüne göre tedavinin düzenlenmesi

3.Gereksiz ilaç kullanımına bağlı yan etki riski

4.Hastaların baş dönmesi, halsizlik gibi semptomlarının kan basıncı değişikliklerine bağlanarak asıl nedenin erken dönemde saptanamaması

5.Cerrahi sonrası kanama riskinin iyi değerlendirilememesi

6.Kan basıncı yüksek diyerek ameliyatın ertelenmesi, ertelenmenin getirdiği maddi ve ruhsal sorunlar

7.Hipertansif krizin iyi yönetilememesi

8.Yanlış kan basıncı ölçümünün hasta-hekim-hemşire ilişkisini olumsuz etkilemesi

9.Acil serviste hastanın yanlış yönlendirilmesi

10.Yanlışlıkla hipertansiyon tanısı konması, tanı almamış hastalarda ayırıcı tanıyı zorlaştırabilir

11.Hipertansiyon varken saptanamaması bazı hastalıkların tanısının atlanmasına neden olabilir

12.Yanlış bir aletle ölçüm yapılması hastanın kan basıncının oynak olmasına yol açarak hastanın moralini etkileyebilir

13.Verilen ilaçların yan etkisinin maskelenmesine neden olabilir

14.Kan basıncının normalken yüksek ölçülmesi başka bir nedenle verilen tedaviyi etkileyebilir, hasta kan basıncım ilaca bağlı yükseliyor düşüncesi ile ilacı kullanmak istemeyebilir.

15.Ameliyat esnasında kullanılacak ilaçların dozları yanlış olabilir (gerektiğinden az veya fazla)

16.Yanlışlıkla ofis hipertansiyonu tanısı konabilir. Bu örnekleri arttırmak mümkündür.

Çalışmamızda tespit edilen diğer sonuçlar:

1. Personelin önemli bir kısmı (% 95) kan basıncı ölçen aletlerin doğruluğunun kontrol edilmesi gerektiğinin farkındadır, bu durum bu konuda hastanemizde bir bilinç oluştuğunu göstermektedir

2. 10 mm Hg'dan daha fazla hata yapan alet oranı çok düşüktür (% 4)

3. Manşet boyutuna yeterince dikkat edilmemektedir, aletlerin manşetinin hepsinin standart olması, çok şişman veya çok zayıf hastalarda sorun yaratabilir.

4. Hatalı 49 aletin yarısından fazlası (% 51) 3 yıldan daha uzun süredir kullanılıyordu, bu durum aletler kullanıldıkça hatalı ölçüm yapma ihtimalinin arttığını göstermektedir.

5. Hastanemizde civalı sfigmomanometre sıklığı çok azdı (% 6). Kan basıncı ölçümünde civalı sfigmomanometrenin altın standart olmasına rağmen civanın çevreye olan etkileri nedeniyle kullanımları giderek azalmıştır, hatta civalı tıbbi aletlerin kullanımı birçok ülkede yasaklanmıştır.

Alet ilişkili hataların fazla olması hastanelerde kan basıncı ölçümünün güvenilirliğini azaltmaktadır ancak böyle bir problemin farkında olmak problemin üstesinden gelebilmenin ilk adımı olarak kabul edilebilir. Bu çalışmanın sonunda hatalı ölçüm yapan aletlerin tamir edilmesi konusunda sorumlu kişiler uyarılmıştır. Akılda tutulması gereken konu; çalışmamızın amacının gözlemci, teknik, çevresel koşullar ve hasta ilişkili hataları incelemek olmadığıdır. Hastanelerde bulunan servis ve poliklinikler kullandıkları aletlerin doğruluğunu kontrol ettirmeleri gerektiği konusunda bilgilendirilmelidir.

6- KAYNAKLAR

1. Kearney PM, Whelton M, Reynolds K, et al. Globen burden of hypertension: Analysis of worldwide data. Lancet. 2005; 365: 217-223.
2. Dilek M, Adıbelli Z, Aydoğdu T, Köksal AR, Çakar B and Akpolat T (2008) Self measurement of blood pressure at home: Is it reliable? , Blood Pressure, 17:1, 34-41.
3. Türkiye Hipertansiyon İnsidans Çalışması Mayıs 2008.
4. Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo JL Jr, et al. Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure, National Heart, Lung and Blood Institute; National High Blood Pressure Education Program Coordinating Committee. Seventh report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure. Hypertension. 2003; 42:1206–1252.
5. Vasan RS, Larson MG, Leip EP, et al. Assessment of frequency of progression to hypertension in non-hypertensive participant in the Framingham Heart Study. Lancet 358: 1682-1686 , 2001.
6. Vasan RS , Larson MG, Leip EP, et al. Impact of high-normal blood pressure on the risk of cardiovascular disease. N Engl J Med. 345: 1291-1297, 2001.
7. World Health Organization, International Society of Hypertension Writing Group. 2003 World Health Organization (WHO)/ International Society of Hypertension (ISH) statement on management of hypertension. J Hypertens. 2003; 21: 1983-1992.
8. Cifkova R, Erdine S, Fagard R, Farsang C, Heagerty AM, Kiowski W, Kjeldsen S, Luscher T, Mallion JM, Mancia G, Poulter N, Rahn KH, Rodicio JL, Ruilope LM, van Zwieten P, Waeber B, Williams B, Zanchetti A; ESH/ESC Hypertension Guidelines Committee. Practice guidelines for primary care physicians: 2003 ESH/ESC hypertension guidelines. J Hypertens. 2003; 21:1779-1786.
9. Vasan RS , Beiser A, Seshadri S, et al. Residual lifetime risk for developing hypertension in middle-aged women and men: The Framingham Heart Study. JAMA. 2002; 287: 1003-1010.
10. Wolf-Maier K, Cooper RS, Banegas JR, et al. Hypertension prevalence and blood pressure levels in 6 European countries, Canada and the United States. JAMA. 2003; 289: 2363-2369

11. Burt VL, Whelton P, Roccella EJ, et al. Prevalence of hypertension in the US adult population: Results from the Third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1991. *Hypertension*. 1995; 25: 305-313.
12. Franklin SS, Gustin W, Wong ND, et al. Hemodynamic patterns of age-related changes in blood pressure: The Framingham Heart Study. *Circulation*. 1997; 96: 308-315.
13. Lakatta EG, Levy D. Arterial and cardiac aging: Major shareholders in cardiovascular disease enterprises. Part I. Aging arteries: A 'set up' for vascular disease. *Circulation*. 2003; 107: 139-146.
14. Izzo JL, Levy D, Black HR. Importance of systolic blood pressure in older Americans. *Hypertension*. 2000; 35: 1021-1024.
15. Wilson PWF, D'Agostino RB, Sullivan L, et al. Overweight and obesity as determinants of cardiovascular risk: The Framingham experience. *Arch Intern Med*. 2002; 162: 1867-1872.
16. Wang Y, Wang OJ. The prevalence of prehypertension and hypertension among US adults according to the new Joint National Committee guidelines. *Arch Intern Med*. 2004; 164: 2126-2134.
17. Lloyd-Jones DM, Liu K, Colangelo LA, et al. Consistently stable body mass index and changes in risk factors associated with the metabolic syndrome: The CARDIA study (abstract). *Circulation*. 2004; 110 (Suppl III): 772.
18. Tonkin A, Wing L. Management of isolated systolic hypertension. *Drugs*. 51:738-749, 1996.
19. Franklin S, Khon S, Wong D, et al. Is pulse pressure useful in predicting risk for coronary heart disease?: The Framingham heart Study. *Circulation*. 100: 354-360, 1999.
20. Neaton JD, Wentworth D. Serum cholesterol, blood pressure, cigarette smoking and death from coronary heart disease. Overall findings and differences by age for 316,099 white men. *Arch Intern Med*. 1992; 152: 52-64.
21. Lewington S, Clarke R, Qizilbash N. Age specific relevance of usual blood pressure to vascular mortality: A meta-analysis of individual data for one million adults in 61 prospective studies. *Lancet*. 2003; 360: 1903-1913.

22. Nichols WW, O'Rourke MF. Mc Donald's Blood Flow in Arteries Theoretical, Experimental and Clinical Principles, 4 th ed. London: Arnold, 1998, pp 349-376
23. Consensus statement of the definition of orthostatic hypotension, pure autonomic failure and multiple system atrophy. J Neurol Sci. 1996; 144:218-219
24. Pickering TG. Ambulatory Monitoring and Blood Pressure Variability. London, Science Press, 1991
25. Parati G, Mancia G. White coat effect: Semantics, assessment and pathophysiological implications. J Hypertens 21: 481-486 , 2003
26. Pickering TG, Gerin W, Schwartz AR. What is the white coat effect and how should it be measured? Blood Press Monit 7; 293-300, 2002
27. Gosse P, Bougaleb M, Eglott P, et al. Clinical significance of white coat hypertension. J Hypertens 12: 543-547, 1994
28. Siegel WC, Blumenthal JA, Divine GW. Physiological, psychological and behavioral factors and white coat hypertension. Hypertension. 16: 140-146, 1990.
29. Lerman CE, Brady DS, Hui T, et al. The white-coat hypertension response: Prevalence and predictors J Gen Intern Med 4: 226-231, 1989.
30. Smith PA, Graham LN, Mackintosh AF, et al. Sympathetic neural mechanisms in white coat hypertension. J Am Coll Cardiol 40: 126-132, 2003.
31. Donner-Branzhoff N, Chan Y, Szalar JP, et al. Is the clinic home blood pressure difference associated with psychological distress? A primary care-based study. J Hypertens 15: 585-590, 1997
32. Weber MA, Neutel JM, Smith DHG, et al. Diagnosis of mild hypertension by ambulatory blood pressure monitoring. Circulation. 90:2291-2298, 1994.
33. Martinez GA, Garcia-Puig J, Martin JC, Gullar-Castillon P et al. Frequency and determinants of white-coat hypertension in mild to moderate hypertension; a primary case-based study. Am J Hypertens 1999; 12:251-259
34. Liu JE, Roman MJ, Dini R, et al. Cardiac and arterial target organ damage in adults with elevated ambulatory and normal Office blood pressure. Ann Intern Med 131: 564-572, 1999.

35. Wing LM, Brown MA, Beilin LJ, et al. ANBP2 Management Committee and Investigators. Second Australian National Blood Pressure Study. 'Reverse whitw coat hypertension' in older hypertensives. *J Hypertens.* 20: 639-644, 2002.
36. Sega R, Trocino G, Lanzarotti A, et al. Alterations of cardiac structure in patints with isolated Office, ambulatory, or home hypertension. Data from the general population. (Presione Arteriose Monitorate E Loro Associazioni (PAMELA) Study). *Circulation* 18 (104): 1385-1392, 2001.
37. Messerli FH, Ventura HO, Amodeo C. Osler's manoeuver and pseudohypertension. *N Engl J Med.* 1985; 312: 1548-1551.
38. Oliner CM, Elliott WJ, Gretler DD, Murphy MB. Low predictive value of positive Osler manoeuver for diagnosing pseudohypertension. *J Hum Hypertens.* 1993; 7: 65-70.
39. Wright JC, Looney SW. Prevelance of positive Osler's manoeuver in 3387 persons screened fort he Systolic Hypertension in the Elderly Program. *J Hum Hypertens.* 1997; 11:285-289
40. Zweifler AJ, Shoah ST. Pseudohypertension: A new assessment *J Hypertens.* 1993;11: 1-6
41. Mejia AD, ulius S, Janes KA, et al. The Tecumseh Blood Pressure Study: Normative data on blood pressure self-determination. *Arch Intern Med.* 1990; 150: 1209-1213.
42. Imai Y, Satoh H, Nagai K, et al. Characteristics of a community-based distribution of homr blood pressure in Ohasama in Northern Japan. *J Hypertens.* 1993; 11: 1441-1449
43. Weisser B, Grune S, Burger R, et al. The Dubendorf Study: A popultion-based investigation on normal values of blood pressure self-measurement. *J Hum Hypertens.* 1994; 8: 227-231.
44. Staessen J, Bulpitt CJ, Fagard R, et al. Reference values for the ambulatory blood pressure and the blood pressure measured at home: A population study. *J Hum Hypertens.* 1991; 5: 355-361.
45. Stergiou GS, Thomopoulou GC, Steva II, Mountokalakis TD. Home blood pressure normalcy: The Didima Study. *Am J Hypertens.* 2000; 13: 678-685.

46. Divison JA, Sanchis C, Artigao LM, et al. Home-based self measurement of blood pressure: A proposal using new reference values (the PURAS study). *Blood Press Monit.* 2004; 9: 211-218.
47. Kikuya M, Hozawa A, Ohokubo T, et al. Prognostic significance of blood pressure and heart rate variabilities. *Hypertension* 2000; 36:901-906
48. Pringle E, Phillips C, Thijs L, et al. Systolic blood pressure variability as a risk factor for stroke and cardiovascular mortality in the elderly hypertensive population. *J Hypertens* 2003; 21:2251-2257
49. Pickering TG, Hall JE, Appel LJ, et al. Recommendations for blood pressure measurement in humans and experimental animals. Part I. Blood pressure measurement in humans: A statement for professionals from the Subcommittee of Professional and Public Education of the American Heart Association Council on High Blood Pressure Research. *Hypertension.* 2005; 45: 142-161.
50. O'Brien E, Asmar R, Berlin L, et al. European Society of Hypertension recommendations for conventional, ambulatory and home blood pressure measurement. *J Hypertens.* 2005; 21: 821-848.
51. Hipertansiyon: Braunwald'ın Kalp Hastalıkları Ek Kitabı 2009: sf.73
52. Kavano Y, Pontes CS, Abe H, et al. Effects of alcohol consumption and restriction on home blood pressure in hypertensive patients: Serial changes in the morning and evening records. *Clin Exp Hypertens.* 2002; 24:33-39.
53. Hozawa A, Ohkubo T, Nagai K, et al. Factors affecting the difference between screening and home blood pressure measurement. The Ohasama Study. *J Hypertens.* 2001;19:13-19.
54. Glynn LM, Christenfeld N, Genn W. The role of rumination in recovery from reactivity: Cardiovascular consequences of emotional states. *Psychosom Med.* 2002; 64: 714-726.
55. Mc Donalds JR. Potential causes, mechanisms and implications of post exercise hypotension. *J Hum Hypertens.* 2002; 16: 225-236.
56. Sternberg H, Rosenthal T, Shamiss A, et al. Altered circadian rhythm of blood pressure in shift workers. *J Hum Hypertens.* 1995; 9: 349-953.

57. White WB, Mansoor GA, Tandler BE, et al. Nocturnal blood pressure epidemiology, determinants and effects of antihypertensive therapy. *Blood Press Monit.* 1998; 3: 43-51
58. Di Iorio A, Manni E, Lupinetti M, et al. Blood pressure rhythm and prevalence of vascular events in hypertensive subjects. *Age Aging* 1999; 28: 23-28.
59. Harshfield GA, Hwang C, Grim CE. Circadian variation of blood pressure in blacks. Influence of age, gender and activity. *J Hum Hypertens.* 1990; 4: 43-47.
60. Sherwood A, Thurston R, Steffen P, et al. Blunted nighttime blood pressure dipping in postmenopausal women. *Am J Hypertens.* 2001; 14: 749-754.
61. Rocco MB, Nabel EG, Selwyn AP. Circadian rhythms and coronary artery disease. *Am J Cardiol.* 1987; 59: 13c-17c
62. Cuspidi C, Macca G, Sampieri L, et al. Target organ damage and non-dipping pattern defined by two sessions of ambulatory blood pressure monitoring in recently diagnosed essential hypertensive patients. *J Hypertens.* 2001; 19: 1539-1545.
63. Verdecchio P. Prognostic value of ambulatory blood pressure: Current evidence and clinical implications. *Hypertension.* 2000; 35: 844-851.
64. Pickering TG, Hall JE, Appel LJ, et al. Recommendations for blood pressure measurement in humans and experimental animals. Part I. Blood Pressure measurement in humans. *Circulation.* 2005; 111: 697-716.
65. White WB. Cardiovascular risk and therapeutic intervention for the early morning surge in blood pressure and heart rate. *Blood Press Monit.* 2001; 6: 63-72.
66. Elliot WJ. Circadian variation in the timing stroke onset: A meta analysis. *Stroke.* 1998; 29: 992-996.
67. Wroe SJ, Sandercock P, Bamford J, et al. Diurnal variation in incidence of stroke: Oxfordshire community stroke Project. *BMJ.* 1992; 304: 155-157.
68. Casetta I, Granien E, Portaluppi F, et al. Circadian variability in hemorrhagic stroke. *JAMA.* 2002; 277: 1266-1267.
69. Galleroni M, Manfredini R, Ricci L, et al. Chronobiological aspects of acute cerebrovascular disease. *Acta Neural Scand.* 1993; 87: 482-487
70. Kario K, Pickering TG, Umeda Y, et al. Morning surge in blood pressure as a predictor of silent and clinical cerebrovascular disease in elderly hypertensives. A prospective study. *Circulation.* 2003; 107: 1401-1406.

71. Muayeneden Taniya, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi yayınları, Ankara 1998
72. Mion D, Pierin AM. How accurate are sphygmomanometers? *J Hum Hypertens.* 1998; 12: 245-248
73. Grim CM, Grim CE. A curriculum for the training and certification of blood pressure measurement for health care providers. *Con J Cardiol.* 1995; 11(Suppl H) : 38H-42H
74. Gerin W, Schwartz AR, Schwartz JE, et al. Limitations of current validation protocols for home blood pressure monitors for individual patients. *Blood Press Monit.* 2002; 7: 313-318
75. Pickering TG, Hall JE, Appel LJ, et al. Recommendations for blood pressure measurement in humans and experimental animals Part I. Blood pressure measurement in humans: A statement for Professionals from Subcommittee of Professional and Public Education of the American Heart Association Council on High Blood Pressure Research Hypertension. 2005; 45: 142-161.
76. Jones DW, Frahlich EP, Grim CM, et al. Mercury sphygmomanometers should not be abandoned: An advisory statement from the Council on High Blood Pressure Research, American Heart Association. Professional Education Committee, Council for High Blood Pressure Research. *Hypertens.* 2001; 37: 185-186.
77. Beevers G, Lip GY, O'Brien E. ABC of hypertension. Blood pressure measurement. Part I-sphygmomanometry: factors common to all techniques. *BMJ* 2001 Apr 21; 322(7292):981-5
78. Clarkson TW, Magos L, Myers GJ. The toxicology of mercury: Current exposures and clinical manifestations. *N Engl J Med.* 2003; 349: 1731-1737
79. O'Brien E. Replacing the mercury sphygmomanometers requires clinicians to demand better automated devices. *BMJ* 2000; 320: 815-816
80. Padfield PL. The demise of the mercury sphygmomanometer. *Sport Med J.* 1998; 43:87-88
81. O'Brien E, Asmar R, Beilin L, Imai Y, Mallion JM, Mancia G, Mengden T, Myers M, Padfield P, Palatini P, Parati G, Pickering T, Redon J, Staessen J, Stergiou G, Verdecchia P; European Society of Hypertension Working Group on Blood Pressure Monitoring. European Society of Hypertension recommendations for conventional,

ambulatory and home blood pressure measurement. *J Hypertens*. 2003 May; 21(5):821-48

82. Marey EJ. Pression et vitesse du sang. *Physiologie Experimentale*, Paris: Pratique des hautes etudes de M Marey; 1876.

83. Anis Anwar Y, Giacco S, McCabe EJ, et al. Evaluation of the efficacy of Omron 737. Intellisense in adults according to the recommendations of the Association for the Advancement of Medical Instrumentation. *Blood Press Monit*. 1998; 3:261-265.

84. Gerli W, Schwartz AR, Schwartz JE, et al. Limitations of current validation protocols for home blood pressure monitors for individual patients. *Blood Press Monit*, 2002; 7: 313-318

85. van Popele NM, Bos WJ, de Beer NA, et al. Arterial stiffness as underlying mechanism of disagreement between an oscillometric blood pressure monitor and a sphygmomanometer. *Hypertension*. 2000; 36: 484-488.

86. van Ittersum FJ, Wijening RMJ, Lambert J, et al. Determinants of the limits of agreement between the sphygmomanometer and the spacelabs 90207 device for blood pressure measurement in health volunteers and insulin-dependent diabetic patients. *J Hypertens* 1998; 16: 1125-1130 (10 ref.)

87. Parati G, Asmar R, Stergiou GS, Self blood pressure monitoring at home by wrist devices. *J Hypertens*. 20(4): 573-578.

88. Penaz J. Photo-electric measurement of blood pressure, volume and flow in the finger. *Digest Tenth International Conference Medical Biological Engineering*. Dresden; 1973:104

89. Drzewiecki GM, Melbin J, Noordergraaf A. Arterial tonometry: review and analysis. *J Biomech*. 1983; 16:141-152

90. Netea RT, Lenders JW, Smits P, Thien T. Influence of body and arm position on blood readings: An overview. *J Hypertens*. 2000; 21: 237-241.

91. Sala C, Santin E, Rescaldani M, et al. What is the accuracy of clinic blood pressure measurement? *Am J Hypertens*. 2005; 18: 244-248.

92. Cushman WC, Cooper KM, Horne RA, Meydrech EF. Effect of back support and stethoscope head on seated blood pressure. *Am J Hypertens*. 1990; 3: 240-241.

- 93.** Peters GL, Binder SK, Campbell NR. The effect of crossing legs on blood pressure: A randomized single-blind cross-over study. *Blood Press Monit.* 1999; 4: 97-101.
- 94.** Cavallini MC, Roman MJ, Blank SG, et al. Association of the auscultatory gap with vascular disease in hypertensive patients. *Ann Intern Med.* 1996; 124: 877-883.
- 95.** Singer AJ, Kahn SR, Thode HC Jr, Hollander JE. Comparison of forearm and upper arm blood pressures. *Prehosp Emerg Care.* 1999; 3: 123-126.
- 96.** Arnett DK, Tang W, Province MA, et al. Interarm differences in seated systolic and diastolic blood pressure: The Hypertension Genetic Epidemiology Network Study. *J Hypertens.* 2005; 23: 1141-1147.
- 97.** Graves JW, Darby CH, Bailey K, Sheps SG. The changing prevalence of arm circumference in NHANES III and NHANES 2000 and its impact on the utility of the 'standard adult' blood pressure cuff. *Blood Press Monit.* 2003; 8: 223-227.
- 98.** Maxwell MH, Waks AU, Schroth PC, et al. Error in blood pressure measurement due to incorrect cuff size in obese patients. *Lancet.* 1982; 2: 33-36.
- 99.** Corrigan SA, Roczynski JM, Swencionis C, Jennings SG. Weight reduction in the prevention and treatment of hypertension: A review of representative clinical trials. *Am J Health Promot.* 1991; 5: 208-214.
- 100.** He J, Whelton PK, Appel LJ, et al. Long-term effect of weight loss and dietary sodium reduction on incidence of hypertension. *Hypertension.* 2000; 35: 544-549.
- 101.** Reisin E, Frahlich ED, Messerli FH, et al. Cardiovascular changes after weight reduction in obesity hypertension. *Ann Intern Med.* 1983; 98: 315-319.
- 102.** Shennan A, Gupta M, Halligan A, Taylor DJ, de Swiet M. Lack of reproducibility in pregnancy of Korotkoff phase IV as measured by sphygmomanometry. *Lancet* 1996; 347: 139-142
- 103.** de Swiet M. K5 rather than K4 for diastolic blood pressure measurement in pregnancy. *Hypertension in Pregnancy* 1999; 18: 3-5)
- 104.** Rose G. Standardisation of observers in blood pressure measurement. *Lancet* 1965; 1: 673-674

105. Keary L, Atkins N, Malloy E, Mee F, O'Brien E. Terminal digit preference and heaping in blood pressure measurement. *J Hum Hypertens* 1998; 12: 787-788.
106. O'Brien E. Conventional blood pressure measurement. In: Birlenhager W, ed. *Practical management of hypertension*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishes. 1996: 13-22.
107. Beevers G, Lip GY, O'Brien E. ABC of hypertension. Blood pressure measurement. Part II-conventional sphygmomanometry: technique of auscultatory blood pressure measurement. *BMJ* 2001 Apr 28; 322(7293)1043-7
108. O'Brien E, Petrie J, Littler WA, de Swiet M, Padfield PD, Dillon MJ. Blood pressure measurement: Recommendations of the British Hypertension Society
109. Mancia G, Parati G, Di Rienza M, et al. Blood pressure variability. In Zanchetti A, Mancia G (edc). *Pathophysiology of Hypertension*. (Vol 17 of Handbook of Hypertension). Amsterdam, Elsevier Science BV, 1993: PP 117-169.
110. Bevan AT, Honour AJ, Staff FH. Direct arteriel pressure recording an unrestricted man. *Clin Sci* 36: 329-344, 1969.
111. Mancia G, Ferrari A, Gregorini L, et al. Blood pressure and heart rate variability in normotensive and hypertensive human beings. *Circ Res* 53: 96-104 , 1983.
112. Penaz J. Photoelectric measurement of blood pressure, volume, and flow in the finger. *Digest 10th Int Conf Med Biol Eng. Dresden* 105 (abstract), 1973.
113. Parati G, Casadei R, Grappelli A, et al. Comparison of finger and intraarterial blood pressure monitoring at rest and during laboratory testing. *Hypertension* 13: 647-655, 1989.
114. Imholz BPM, Langewouterz GJ, van Montfrans GA, et al. Feasibility of ambulatory, cintinous 24 hour finger arterial pressure recording. *Hypertension* 21: 65-73 , 1993.
115. Bos WJW, van Goudever J, van Montfrans GA, et al. Reconstruction of brachial artery pressure from non-invasive finger pressure measurements. *Circulation* 94: 1870-1875, 1996.
116. Hinman AT, Engel BT, Bickford AF. Portable blood pressure recorder-Accuracy and preliminary use in evaluating intradaily variations in pressure. *Am heart J.* 63:663, 1962.

117. Sokolow M, Werdegard D, Kain HK, et al. Relationship between level of blood pressure measured casually and by portable records and severity of complications in essential hypertension. *Circulation* 34: 279-298, 1966
118. Perloff D, Sokolow M, Cowon R. The prognostic value of ambulatory blood pressures. *JAMA*. 249(20): 2792-2798, 1983.
119. American National Standard Electronic or automated sphygmomanometers. ANSI/AAMI SP 10-1992. Arlington, VA, Association for the Advancement of Medical Instrumentation, 1993; pp40.
120. O'Brien E, Pickering T, Asmar R, et al. (with the statistical assistance of Atkins N, Gerin W); Working Group on Blood Pressure Monitoring of the European Society of Hypertension International protocol for validation of blood pressure measuring devices in adults. *Blood Press Monit* 7:3-17; 2002.
121. O'Brien E, Naeber B, Parati G, et al. Blood pressure measuring devices: Recommendations of the European Society of Hypertension. *BMJ*. 322:531-536, 2001.
122. Mancia G, Parati G. Ambulatory blood pressure monitoring and organ damage. *Hypertension*. 36: 894-900, 2000.
123. Zanchetti A, Bombardieri M, Hennig M, et al. Risk factors associated with alterations in carotid intima-media thickness in hypertension: Baseline data from The European Lacidipine Study on Atherosclerosis. *J Hypertens*. 16: 949-961, 1998.
124. Devereux RB, Pickering TG. Relationship between variability of ambulatory blood pressure and target hypertension. *J Hypertens*. 8: 534-538, 1991
125. Rowlands DB, Ireland MA, Glover DR, et al. The relationship between ambulatory blood pressure and echocardiographically assessed left ventricular hypertrophy. *Clin Sci (Lond)* 61 (Suppl 7): 1015-1035, 1981.
126. Verdecchia P, Porcellati C, Schillaci G, et al. Ambulatory blood pressure: An independent predictor of prognosis in essential hypertension. *Hypertension*. 24: 793-801, 1994.
127. Redon J, Campos C, Narciso ML, et al. Prognostic value of ambulatory blood pressure monitoring in refractory hypertension: A prospective study. *Hypertension*. 31: 712-718, 1998.
128. Imai Y, Okhubo T, Sakuma M, et al. Predictive power of screening blood pressure, ambulatory blood pressure and blood pressure measured at home for overall

and cardiovascular mortality: A prospective observation in a cohort from Ohasma, Northern Japan. *Blood Press Monit.* 1: 251-254, 1996.

129. Staessen JA, Thijs L, Fagard R, et al. Predicting cardiovascular risk using conventional vs ambulatory blood pressure in older patients with hypertension. Systolic Hypertension in Europe Trial Investigators. *JAMA.* 282: 539-536, 1999.

130. Parati G, Pamidossi G, Albini F, et al. Relationship of 24-hour blood pressure mean and variability to severity of target organ damage. *Hypertens* 5: 93-98, 1987

131. Frattola A, Parati G, Cuspidi C, et al. Prognostic value of 24-hour blood pressure variability. *J Hypertens.* 11: 1133-1137, 1993.

132. Parati G, Bilo G, Vettorello M, et al. Assessment of overall blood pressure variability and its different components. *Blood Press Monit* 8:155-159, 2003

133. Sander D, Kukla c, Klingelhofer J, et al. Relationship between circadian blood pressure patterns and progression of early carotid atherosclerosis

134. Shimada K, Kawamoto A, Matsubayashi K, et al. Diurnal blood pressure variations and silent cerebrovascular damage in elderly patients with hypertension. *J Hypertens.* 10:875-878, 1992.

135. Pringle E, Phillips C, Thijs L, et al. An behalf of the Syst-Eur Investigators. Systolic blood pressure variability as a risk factor for stroke and cardiovascular mortality in the elderly hypertensive population. *J Hypertens.* 21: 2251-2257, 2003.

136. Kikuya M, Hozawa A, Ohokubo T, et al. Prognostic significance of blood pressure and heart rate variabilities: The Ohasama Study. *Hypertension.* 38: 23-29, 2000.

137. European Society of Hypertension- European Society of Cardiology guidelines for the management of arterial hypertension. *J Hypertens.* 21: 1011-1053, 2003

138. Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, et al. The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure: The JNC 7 Report. *JAMA.* 289: 2560-2572, 2003

139. Hipertansiyon: Brenner ve Rektör'ün 'The Kidney' kitabının yardımcı kaynak kitabı; 2. Baskı, İstanbul Medikal Yayıncılık, 2006.

140. The Sixth Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure (JNC VII) Arch Intern Med. 157: 2413-2446, 1997.

141. O'Brien E, Pickering T, Asmar R, et al. An behalf of the Working Group on Blood Pressure Monitoring of the European Society of Hypertension International Protocol for validation of blood pressure measuring devices in adults. Blood Press Monit. 2002; 7: 3-17.

142. Parati G, Stergiou GS, Asmar R, Bilo G, de Leeuw P, Imai Y et al. European Society of Hypertension guidelines for blood pressure monitoring at home: a summary report of the Second International Consensus Conference on Home Blood Pressure Monitoring. J Hypertens 2008; 26: 1505-26.

143. Pickering TG, Miller NH, Ogedegbe G, Krakoff LR, Artinian NT, Goff D; American Heart Association; American Society of Hypertension; Preventive Cardiovascular Nurses Association. Call to action on use and reimbursement for home blood pressure monitoring: a joint scientific statement from the American Heart Association, American Society of Hypertension, and Preventive Cardiovascular Nurses Association. J Cardiovasc Nurs 2008; 23: 299-323.

144. Erdem DG, Erdem E, Dilek M, Aydogdu T, Selim N, Demiray F, Sari A, Akpolat T. Accuracy of sphygmomanometers at pharmacies. Kidney Blood Press Res (baskıda).

145. Rouse A, Marshall T. The extent and implications of sphygmomanometer calibration error in primary care. J Hum Hypertens. 2001; 15: 587-591.

146. Ashworth M, Gordon K, Baker G, Deshmukh A. Sphygmomanometer calibration: a survey of one inner-city primary care group. J Hum Hypertens. 2001; 15: 259-262.

147. Coleman AJ, Steel SD, Ashworth M, Vowler SL, Shennan A. Accuracy of the pressure scale of sphygmomanometers in clinical use within primary care. Blood Press Monit. 2005; 10: 181-188.

148. Ali S, Rouse A. Practice audits: reliability of sphygmomanometers and blood pressure recording bias. J Hum Hypertens. 2002; 16: 359-361.

- 149.** Burke MJ, Towers HM, O'Malley K, Fitzgerald DJ, O'Brien ET. Sphygmomanometers in hospital and family practice: problems and recommendations. *Br Med J (Clin Res Ed)*. 1982; 285: 469-471.
- 150.** Başak O, Karazeybek S. Accuracy of sphygmomanometers. *Tr J Medical Sciences*. 1999; 29: 487-491
- 151.** Campbell NR, Chockalingam A, Fodor JG, McKay DW. Accurate, reproducible measurement of blood pressure. *CMAJ* 1990; 143:19-24
- 152.** Waugh JJ, Gupta M, Rushbrook J, Halligan A, Shennan AH. Hidden errors of aneroid sphygmomanometers. *Blood Press Monit*. 2002; 7: 309-312.
- 153.** Canzanella VJ, Jensen PL, Schwartz GL. Are aneroid sphygmomanometers accurate in hospital and clinic settings? *Arch Intern Med*. 2001; 161: 729-731.