

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

**SAMSUN İLİNDE SERBEST ÇALIŞAN DIŞ HEKİMLERİNİN
MUAYENEHANELERİNDEKİ SFİGMOMANOMETRELERİN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

UZMANLIK TEZİ

Dr. Ragıp KADI

Samsun -2011

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

**SAMSUN İLİNDE SERBEST ÇALIŞAN DIŞ HEKİMLERİNİN
MUAYENEHANELERİNDEKİ SFİGMOMANOMETRELERİN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

UZMANLIK TEZİ

Dr. Ragıp KADI

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. M.Tekin AKPOLAT

Samsun – 2011

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

TABLO LİSTESİ	III
KISALTMALAR	IV
ÖZET	V
ABSTRACT	VI
1-GİRİŞ VE AMAÇ	1
2-GENEL BİLGİLER	2
2.1 Hipertansiyon Tanımı	2
2.2 Hipertansiyonun Sınıflandırılması	4
2.2.1 İzole Sistolik Hipertansiyon	4
2.2.2 Gençlerde İzole Sistolik Hipertansiyon	4
2.2.3 İzole Diyastolik Hipertansiyon	5
2.2.4 Yalancı Hipertansiyon	5
2.2.5 Beyaz Önlük Hipertansiyonu	5
2.2.6 Maskelenmiş Hipertansiyon	6
2.2.7 Ortostatik veya Postural Hipotansiyon	6
2.2.8 Postprandial Hipotansiyon	7
2.3 Hipertansiyon Risk Faktörleri	7
2.3.1 Yaş	7
2.3.2 Kilo	7
2.3.3 Cinsiyet	7
2.3.4 Diğer risk faktörleri	8
2.4 Kan Basıncı Değişkenliği	8
2.5 Kan Basıncını Etkileyen Faktörler	8
2.5.1 Demografik Faktörler	8

2.5.2 Çevresel Faktörler	9
2.6 Kan Basıncının Gün İçi Değişimi	10
2.6.1 Kan Basıncı Değişiminin Klinik Önemi	12
2.7 Kan Basıncı Ölçüm Yöntemleri	12
2.7.1 Kan Basıncı Ölçümünde Kullanılan Yöntemler	12
2.7.2 Kan Basıncı Ölçümünde Kullanılan Sfigmomanometreler	14
2.8 Kan Basıncının Ölçülmesi	16
2.8.1 Ölçüm Öncesi Hazırlık	16
2.8.2 Kan Basıncı Ölçüm Yerleri	18
2.9 Özel Topluluklarda Kan Basıncı Ölçümü	22
2.9.1 Obez Hastalarda Kan Basıncı Ölçümü	22
2.9.2 Aritmili Hastalarda Kan Basıncı Ölçümü	22
2.9.3 Gebelik ve Kan Basıncı Ölçümü	22
2.9.4 Yaşlılarda Kan Basıncı Ölçümü	23
2.10 Sfigmomanometrelerin Doğrulanması	23
2.11 Kan Basıncı Ölçümünde Meydana Gelebilecek Hatalar	24
2.11.1 Oskültasyona Dayalı Yöntemde Görülen Hatalar	24
2.11.2 Osilometrik Yöntem Kullanılan Aletlerde Görülen Hatalar	25
3- YÖNTEM	26
3.1 Anket İçeriği	26
3.2 Çalışmaya Dahil Edilen Sfigmomanometreler	26
3.3 Sfigmomanometrelerin Doğruluğu	28
3.4 İstatistiksel Yöntem	28
4- BULGULAR	29
5- TARTIŞMA	36
7- KAYNAKLAR	41

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. Klinik kan basıncı ölçümünü etkileyen faktörler	11
Tablo IV. Korotkoff Sesleri	13
Tablo V. Aneroid kan basıncı ölçüm aletlerinde olabilecek mekanik sorunlar	15
Tablo VI. Çeşitli kılavuzlarda önerilen kol pozisyonu	18
Tablo VII. İngiliz Hipertansiyon Cemiyeti'nin önerdiği manşon boyutları	20
Tablo VIII. Amerikan Kalp Birliği'nin önerdiği manşon boyutları (yetişkinler için)	21
Tablo IX. Amerikan Kalp Birliği'nin çocuklar için önerdiği manşon boyutları	21
Tablo X. İncelenen sfigmomanometrelerin sayısı ve tipi	27
Tablo XI. Diş hekimi muayenehanelerinde çalışan kişi sayısı	29
Tablo XII. Diş hekimi muayenehanelerinde kan basıncı ölçümü yapan kişi sayısı	29
Tablo XIII. Günlük kan basıncı ölçümü yapılan hasta sayısı	30
Tablo XIV. Kan basıncı ölçüm nedenleri	31
Tablo XV. Muayenehanelerde Kullanılan kan basıncı ölçüm aletlerinin cinsi	31
Tablo XVI. Alet marka-model durumu	32
Tablo XVII. Aletlerin kullanım süresi	32
Tablo XVIII. Sfigmomanometrelerin tercih sebepleri	33
Tablo XIX. Aletlerin doğruluk durumları	34
Tablo XX. Kullanım süresi ve ölçüm doğruluğu	34
Tablo XXI. Aneroid aletlerin mekanik özellikleri	35

KISALTMALAR

- JNC** : Birleşik Ulusal Komite
WHO : Dünya Sağlık Örgütü
ISH : Uluslar arası Hipertansiyon Cemiyeti
ESH : Avrupa Hipertansiyon Cemiyeti
ESC : Avrupa Kardiyoloji Cemiyeti
REM : Hızlı Göz Hareketleri
AAMI : Amerika Medikal Aletleri Geliştirme Birliği
BHS : İngiliz Kalp Cemiyeti
AHA : Amerikan Kalp Birliği
CD : Kompakt Disk
LCD : Sıvı Kristal Görüntüleme
HDL : Yüksek Dansiteli Lipoprotein

ÖZET

GİRİŞ VE AMAÇ:

Hipertansiyon ve komplikasyonları, toplum sağlığında gittikçe artan oranda önem kazanmaktadır. Hipertansiyon tanısının erken ve doğru bir şekilde konulup, uygun tedavinin zamanında başlanması gereklidir. Bu çalışmanın amacı Samsun ilinde serbest çalışan diş hekimleri muayenelerinde kullanılan sfigmomanometrelerin doğruluğunu incelemek ve bu konunun önemi hakkında bir bilinç oluşmasına katkıda bulunmaktır.

YÖNTEM:

Samsun ilinde serbest çalışan diş hekimleri muayenelerinde kullanılan sfigmomanometrelerin doğruluğunu araştırmak için 2009 yılında serbest çalışan diş hekimleri muayenelerinde ziyaret edildi. 52 aneroid ve 26 elektronik sfigmomanometre çalışmaya dahil edildi. Ayrıca çalışmada diş hekimlerine yönelik anket uygulandı.

SONUÇLAR:

Kontrol edilen 78 sfigmomanometrenin 16'sının (% 20,5) hatalı ölçüm yaptığı saptandı. Hatalı ölçüm oranı aneroid sfigmomanometrelerde % 20,1 elektronik sfigmomanometrelerde % 19,2 idi.

YORUM:

Hipertansiyon tanısının doğru konulması çok önemlidir. Hipertansiyon hastalarının belirlenmesi ve tanı almış hastaların kan basıncı takibi değişik yerlerde (birinci basamak sağlık kuruluşları, hastaneler, eczaneler, diş hekimleri muayeneleri, evlerde) uygulanan kan basıncı ölçümleri ile yapılmaktadır. Doğru kan basıncı ölçümü ancak kan basıncı ölçüm kuralları uygulanarak ve doğru ölçüm yapan bir tansiyon aleti ile mümkündür. Bu nedenle tüm tansiyon ölçümü yapan gruplarda olduğu gibi diş hekimleri muayenelerinde kullanılan sfigmomanometrelerin de düzenli olarak doğruluklarının değerlendirilmesi ve tansiyon ölçümü yapan kişilerin eğitilmesi gereklidir.

ANAHTAR KELİMELER

Aneroid, cıvalı, diş hekimleri, kan basıncı ölçümü, doğruluk

ABSTRACT

Background and purpose:

Hypertension and its complications are becoming more important in community health care. It is necessary to diagnose hypertension correctly and earlier and to give accurate treatment on time. The purpose of this study is to examine the accuracy of the sphygmomanometers used in private dentists' clinic in Samsun and to contribute to the formation of consciousness about the importance of this subject.

Materials and Methods:

The dentists working private in Samsun were visited at their clinic in 2009 to investigate the accuracy of sphygmomanometers used in their clinical practice. Fifty-two aneroid and twenty-six electronic sphygmomanometers were included in the study. Also a questionnaire was applied to the dentists.

Results:

Among controlled seventy-eight sphygmomanometers, sixteen (20.5%) sphygmomanometers were measuring incorrectly. False measurement rate was 20.1 % in aneroid sphygmomanometers and 19.2 % in electronic sphygmomanometers.

Discussion and Conclusion:

The correct diagnosis of hypertension is very important. The determination of patients with hypertension and the follow-up of patients' blood pressure are done by the blood pressure measurements applied in different places (primary health care provider, pharmacies, dentists' private clinics, home). Accurate blood pressure measurement is only performed by practicing blood pressure measurement rules and using a correct measuring sphygmomanometer. For this reason; like all the groups performing blood pressure measurement, also sphygmomanometers used in dentists' clinics should be evaluated regularly for their accuracy and the people measuring blood pressure should be educated.

Key words: Aneroid, mercury, dentists, blood pressure measurement, accuracy

1-GİRİŞ VE AMAÇ

Hipertansiyon çok yaygın, önemli morbidite ve mortalite nedeni olan toplumsal bir sorundur (1). Tüm vasküler sistemi etkilemekle birlikte kalp, merkezi sinir sistemi ve böbrekler hipertansiyon için temel hedef organlardır. Hastaların önemli bir kısmının kan basıncı yüksekliğinin farkında olmaması hipertansiyon ile ilişkili sorunları artırmaktadır (2,3).

Kan basıncının doğru bir şekilde ölçülmesi hipertansiyonun teşhis, tedavi ve takibinin yapıtaşıdır (4,5). Kan basıncı temel olarak klinikte ölçülür ancak değişken olduğundan klinik dışı ölçümler de hem teşhisin doğrulanması hem de uygun tedavinin başarı ile uygulanması için yol göstericidir (6).

Kan basıncı ölçümü basit bir işlem gibi gözükse de gözlemci, çevre koşulları, hasta ve aletler gibi çok çeşitli faktörler sonuçları etkileyebilir (7). Alet-ilişkili hatalar nadir değildir. Bu nedenle 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(8). Tansiyon aletlerinin doğruluğunun değerlendirildiği çalışmalar daha çok hastane ya da kliniklerde gerçekleştirilmiştir, dış hekimleri muayenehanelerindeki aletlere yönelik çalışma yapılmamıştır.

Bu çalışmanın amaçları; dış hekim muayenehanelerinde ölçüm yapılan kan basıncı aletlerinin doğruluğunu incelemek ve aletlerin doğruluk kontrolünün önemi konusuna dikkat çekmektir.

2- GENEL BİLGİLER

Hipertansiyon, dünya çapında önemli sağlık sorunlarının başında gelmektedir(1). Daha da önemlisi hastaların azımsanmayacak bir kısmının kan basıncı yüksekliğinin farkında değildir. Bunun sonucunda hipertansiyonun morbidite ve mortalitesi artmaktadır(2,3). 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 prevalansının artışının en önemli sebebinin yaşlı nüfusun artması ve obezite olduğu düşünülmektedir. Framingham Kalp Çalışması'nın verileri hipertansiyon için yaşam boyu risk oranının (55 ya da 65 yaşta başlayan) %90'ın üzerinde olduğunu göstermiştir.

Tuz tüketiminin fazla olduğu toplumlarda kan basıncı yüksekliği daha sıktır. Ülkemizde yapılmış ve 2005 yılında yayınlanmış olan Türkiye Hipertansiyon Prevelans, Farkındalık, Tedavi ve Kontrolü (PatenT) çalışmasına göre ülkemizde yaklaşık 15 milyon hipertansiyon hastası vardır. Sadece % 40'ı hipertansiyon hastalığının farkındadır, % 31'i tedavi almaktadır ve sadece % 8'inin (15 milyonun sadece 1,2 milyonun) kan basıncı yüksekliği kontrol altındadır(9). Türk Hipertansiyon İnsidans Çalışmasına (HinT, 2008) göre kan basıncı şu anda normal olan bir kişide dört yıl sonra hipertansiyon ortaya çıkma olasılığı % 21,3' tür(3).

Amerika Birleşik Devletlerinde 50 milyondan fazla hipertansiyon hastası vardır; 1999–2000 yılları arasında yapılan bir çalışmada hastaların % 70'inin kan basıncı yüksekliği farkında olduğu saptanmıştır. Aynı çalışmada hastaların % 59'u tedavi almaktadır ve sadece % 34'ünün kan basıncı yüksekliği kontrol altındadır. 2007- 2008 yılında yapılan çalışmada ise kan basıncı yüksekliği kontrol altına alınan hasta oranı % 50'ye çıkmıştır(10).

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(11). 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(11).

2.1 Hipertansiyonun Tanımı:

Hipertansiyonun tanımı ve sınıflandırması farklı gruplar ve ülkelerde değişiklik göstermektedir. Birleşik Ulusal Komite'nin (Joint National Committee) 2003 yılında yayınlanan yedinci raporunda (JNC 7) hipertansiyon; sistolik kan basıncı ≥ 140 mmHg ve diyastolik kan basıncı ≥ 90 mmHg olarak kabul edilmiş ve hipertansiyon sınıflandırılması

evre I (Sistolik kan basıncı 140–159 mmHg veya Diyastolik kan basıncı 90–99 mmHg) ve evre II (Sistolik kan basıncı 160 mmHg ve üzeri, Diyastolik kan basıncı 100 mmHg ve üzeri) olarak belirlenmiştir (Tablo I) (12).

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.

Birleşik ulusal komitenin 7. raporunda 140/90 olarak belirtilen hipertansiyon sınırı hastane ölçümleri için geçerlidir. Ev ölçümlerinde hipertansiyon sınır değeri 135/85 mmHg, 24 saatlik ölçümlerde sınır değeri 125/80 mmHg kabul edilmelidir

Tablo I. JNC VII Kan Basıncı Sınıflandırması(18 yaşından büyükler için)

Kategori	Sistolik Kan Basıncı (mmHg)		Diyastolik Kan Basıncı (mmHg)
Normal	<120	ve	<80
Hipertansiyon Öncesi	120–139	veya	80–89
Hipertansiyon			
Evre I	140–159	veya	90–99
Evre II	≥160	veya	≥100

Dünya Sağlık Örgütü (WHO), Uluslararası Hipertansiyon Cemiyeti (International Society of Hypertension) (ISH) ve Avrupa Hipertansiyon Cemiyeti/Avrupa Kardiyoloji Cemiyeti (European Society of Hypertension/European Society of Cardiology) (ESH/ESC) hipertansiyonu üç evreye ayırmaktadır (Tablo II) (13).

JNC VII ve Avrupa Sınıflandırması birbirine benzemektedir. En önemli farkları JNC VII' de normal kan basıncı ve prehipertansiyon arasındaki ayırım ve Avrupa Sınıflandırmasındaki en uygun normal ve yüksek normal kan basıncı tanımlarıdır. JNC VII' de normal kan basıncı 120/80 mmHg'dan düşük olan kan basıncı şeklinde tanımlanmaktadır.

Tablo II: WHO, ESH/ESC, ISH Hipertansiyon Rehberlerine Göre Kan Basıncı Sınıflandırması (11)

Kategori	Sistolik Kan Basıncı (mmHg)	Diyastolik Kan Basıncı (mmHg)
İdeal	<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 Hipertansiyonun Sınıflandırılması

2.2.1 İzole Sistolik Hipertansiyon:

Yetişkin bireylerde, sistolik kan basıncı yükselmeye ve diyastolik kan basıncı düşmeye eğilim gösterir. 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 durum söz konusu olmadığından diyastolik kan basıncı normal kalır veya düşmeye eğilimlidir. Bu durum yaşlanma ile belirginleşen nabız basıncı artışına katkıda bulunmaktadır (14).

Ortalama sistolik kan basıncının ≥ 140 mmHg ve diyastolik kan basıncının <90 mmHg olması izole sistolik hipertansiyon olarak tanımlanır. Artmış nabız basıncının (sistolik kan basıncı-diyastolik kan basıncı) mortalite ile ilişkili olduğu gösterilmiştir(15).

2.2.2 Gençlerde İzole Sistolik Hipertansiyon:

Geç çocukluk ve erken erişkinlik döneminde; sıklıkla erkeklerde, boyda meydana gelen hızlı gelişim, aort ve brakial arterler arasındaki basınç dalgasını şiddetlendirir ve böylece brakial arterlerde sistolik basıncın yüksek, diyastolik ve ortalama basıncın normal ölçülmesine yol açar. İnsanlarda santral basınç dalga formu iki başlıca iki bileşen tarafından oluşturulmaktadır. Bunlar ventriküler ejeksiyon nedeni ile oluşan öne ilerleyen dalga ve

periferden dönen yansıyan dalgadır. Genç insanlarda yansıyan basınç dalgaları diyastol sırasında çıkan aortaya dönerek ortalama diyastolik kan basıncını artırır ve böylece koroner arterlerin perfüzyonuna katkıda bulunur (16). Yine genç yetişkinlerde tesadüfi basınç dalgası ve yansıyan dalganın toplamı aortadan brakiyal artere yansıyarak nabız basıncı ve sistolik kan basıncında artışın gözleendiği normal bir fenomene neden olur (16). Bu kişiler de aortik sistolik basınç normaldir. Bu durum nabız dalga analizi veya intra-aortik kan basıncı ölçümlerinden saptanabilir(17).

2.2.3 İzole Diyastolik Hipertansiyon:

Sıklıkla genç erişkinlerde karşımıza çıkan izole diyastolik hipertansiyon; sistolik kan basıncının <140 mmHg ve diyastolik kan basıncının ≥ 90 mmHg olması durumunu tanımlar. Framingham Kalp Çalışması'nda 50 yaşından genç olan bireyler değerlendirildiğinde koroner kalp hastalığı riski açısından diyastolik kan basıncı daha güçlü bir gösterge olarak belirlenmiştir(18). Ancak izole diyastolik hipertansiyon ile ilgili prognozun iyi olabileceğini gösteren bazı prospektif çalışmalar vardır(19). Nabız basıncının ise bu konuda belirleyici bir risk faktörü olmadığı saptanmıştır.

2.2.4 Yalancı Hipertansiyon:

Kalsifiye, rijid arterleri olan bazı hastalarda brakiyal arteri komprese edebilmek için daha fazla basıncı ihtiyaç duyulur. Bu durum psödohipertansiyon fenomeni olarak isimlendirilen, hatalı yüksek kan basıncı ölçümlerine neden olur(20). Nadiren; genellikle yaşlı hastalarda veya uzun bir diyabet ya da kronik böbrek yetmezliği öyküsü olanlarda görülebilir. Bu durumu tespit etmek için, manşondaki basınç brakiyal arteri tıkadıktan sonra radial nabzın palpe edilmeye devam ettiği Osler Manevrasının kullanılabilceği belirtilmiştir. Osler manevrası psödohipertansiyon için güvenilir bir görüntüleme yöntemi değildir(21) ve hastanedeki yaşlı hastaların üçte birinde psödohipertansiyon yokluğunda pozitif olabilir(22). Bu durumun tanısında osilometrik kayıt cihazı veya parmak kan basıncı ölçümü yardımcı olabilir(23). Ancak sadece doğrudan intra-arteriyel kan basıncı ölçümü tanısal değer taşımaktadır.

2.2.5 Beyaz Önlük Hipertansiyonu:

Beyaz önlük hipertansiyonu klinik dışında günlük kan basıncı izlemlerinin normal olması ve klinik kan basıncının sürekli olarak yüksek ölçülmesi olarak tanımlanabilir(24). Antihipertansif tedavi alan hastalarda sağlık kuruluşlarında ölçülen kan basıncı değerleri yüksek saptanırsa bu durum beyaz önlük etkisi veya beyaz önlük fenomeni olarak tanımlanır(25). Beyaz önlük hipertansiyonunun yeni tanı alan hipertansif hastalar arasındaki

prevelansı %10–60 olarak bildirilmiştir(26,27). Bunun sebebi, ayaktan ölçümlerde beyaz önlük hipertansiyon tanımı için sınır değerlerin yüksek tutulmasıdır. Katı kriterler kullanıldığında beyaz önlük hipertansiyonu prevelansı yaklaşık %12 çıkmaktadır. Beyaz önlük hipertansiyonunun etiolojisinde sağlık kuruluşundaki ölçüm ile ayaktan ölçüm arasındaki farkı açıklayabilecek kesin bir neden saptanamamıştır(28, 29). Normotansifler ile beyaz önlük hipertansifleri arasında yapılan çalışmalarda psikosomatik testlerde fark saptanamamıştır. Normotansif bireyler ile beyaz önlük hipertansiyonlu bireyler arasında uzun dönemde kardiyovasküler risk açısından farklılık olup olmadığı konusu açık değildir. Bu konuda yapılan çalışmalarda kardiyovasküler olaylar için risk faktörü olabilecek metabolik parametreler değerlendirilmeye çalışılmıştır. Örneğin Weber ve ark. beyaz önlük hipertansiyonlu bireylerde insülin, renin, aldosteron ve noradrenalin seviyelerinin normotansiflerden hafifçe yüksek olduğunu bildirmiştir. (30) Beyaz önlük hipertansiyonu olan bireyleri gelecekte hipertansiyon gelişme olasılığı nedeniyle izlem altında tutmak gerekli olabilir(31).

2.2.6 Maskelenmiş Hipertansiyon veya İzole Ambulatuvar Hipertansiyon:

Bazı hastalarda kan basıncı klinikte normal ölçülürken, ev-iş gibi yerlerde bazı zamanlarda yüksek olarak saptanır. Beyaz önlük hipertansiyonundan daha az sıklıkta görülür Tanı ölçümlerde tansiyon arteriyel normal olduğundan sık atlanabilir. Nedeni alkol, tütün, kafein alımı ve fiziksel aktivite gibi klinik dışı yaşam tarzı alışkanlıkları olabilir. Bu durum hem genç hem de yaşlı hastalarda görülebilir(32,33). Erkek hastalar üzerinde yapılan bir prospektif izlem çalışmasında; bu tip hipertansiyonun kardiyovasküler morbidite de 2–3 kat artış ile ilişkili olduğu saptanmıştır(33). Yapılan çalışmalarda bu tip hipertansiyona sahip bireylerde normotansif bireylere göre daha büyük sol ventrikül kas kitlesi olduğu ve bu bireylerin daha ileri düzey karotis aterosklerozu ile ilişkili olduğu gösterilmiştir(34).

2.2.7 Ortostatik veya Postural Hipotansiyon:

Ortostatik hipotansiyon; üç dakikalık ayakta hareketsiz kalış sırasında sistolik kan basıncında en az 20 mmHg veya diyastolik kan basıncında 10 mmHg azalma olarak tanımlanır(35). Klinik bulgusu olmayabileceği gibi baş dönmesi, sersemleme, baygınlık, görme bulanıklığı, baş ağrısı gibi semptomlar eşlik edebilir. 65 yaşın üstündeki kişilerde %10–20 oranlarında görülür ve genellikle yaşlanma ile baro reseptör refleks cevaplarının azalmasına bağlıdır. Yaşlılarda spontane ya da ilaca bağlı değişiklikleri gözlemek için, ayağa kalkar kalkmaz ve iki dakika içinde tansiyon ölçümleri alınmalıdır(36). Kan basıncı düşüşü saf otonomik yetmezlik, çoklu sistem atrofisi, parkinsonizm veya diyabetin bir

komplikasyonu, multipl myelom ve diğer disotonomilerin bir parçası olabilir. Yaşamı sınırlayan en önemli faktör ise özellikle beraberinde yatar pozisyonda hipertansiyonu olan ortostatik hipotansiyonlu hastalardaki kan basıncı seviyesinin kontrolündeki yetersizliktir. Bu hastalarda; sol ventriküler hipertrofisi, koroner kalp hastalığı, pulmoner ödem, kalp yetmezliği, böbrek yetmezliği, inme ve ani ölüm (büyük ihtimalle santral apne veya kardiyak aritmiler nedeniyle) gibi yaşamı sınırlayan hedef organ hasarı fazladır(30,31).

2.2.8 Postprandial hipotansiyon: Yemek sonrası gelişen kompensatuvar norepinefrin seviyelerinin ve kardiyokselatuvar cevapların yetersiz olması neticesinde yemekten 45–60 dakika sonra tansiyon arteriyel düşüşünün olmasıdır. Yaşlıların %36' sında sistolik kan basıncında yaklaşık 20 mmHg azalma olmaktadır. Bu azalma genellikle asemptomatiktir; ancak serebral otonöregülasyon da bozulduğu için nadiren de olsa presenkop ve senkopa neden olur(37).

2.3 Hipertansiyon Risk Faktörleri

2.3.1 Yaş: İlerleyen yaş ile birlikte hipertansiyon prevalansı artış göstermektedir. Batı toplumlarında sistolik kan basıncı yaşla beraber artar. Diyastolik kan basıncı seviyeleri ise 50–55 yaşlarına kadar yükselir, sonra uzun yıllar süren bir platoya ulaşır ve takip eden dönemde yaşam süresinin sonuna kadar sabit bir şekilde azalır(8,38). Arteriyel uyum azalması ve sertleşme gibi değişiklikleri, diyastolik kan basıncının azalmasında etkili faktörlerdir(39,40).

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 (41).

2.3.2 Kilo: Kilo artışı kan basıncı yüksekliğinin önemli belirleyicilerinden birisidir. 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(42). Ayrıca 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(43).

2.3.3 Cinsiyet: Cinsiyet, hipertansiyon prevalansını yaşa bağlı olarak etkilemektedir. İlk altı dekada erkeklerde daha yüksek hipertansiyon prevalansı mevcutken, daha sonra

kadınlardaki prevelans yüksekliği belirginleşir. Kadınlarda daha uzun bir yaşam süresi beklentisi olduğundan, kadınlar hipertansiyondan daha fazla etkilenmektedirler.

2.3.4 Diğer Risk Faktörleri:

İrk, etnik köken, eğitim durumu, diyetle yüksek sodyum alımı, fazla alkol tüketimi, genetik yatkınlık diğer önemli risk faktörleridir.

2.4 Kan Basıncı Değişkenliği

Kan basıncının hem tek bir ziyarette hem de farklı durumlarda tekrarlanan ölçümlerde değişkenlik oranı tahmin edilenden çok daha fazladır(44). Bu değişkenliğin tanınmaması ve planlara dâhil edilmemesi yanlış sonuçlar doğurabilir. Örneğin hastalar yanlışlıkla hipertansiyon tanısı alabilir veya normotansif olarak tanımlanabilir(45). Hastanın yanlış olarak normotansif nitelendirilmesi olması gereken tedavinin verilmesini engellerken; yanlış olarak hipertansif değerlendirilmesi de gereksiz tedaviye neden olur(46). Bunun yanında değişkenlik hedef organlarda önemli derecede hasar ile ilişkili olabilir(47).

24 saatlik zaman dilimindeki değişkenlik ayaktan kan basıncı izlemi ile kolayca saptanabilir(7).

2.5 Kan Basıncını Etkileyen Faktörler

Günümüzde standart kan basıncı ölçüm yöntemleriyle saptanan kan basıncı değerlerinin kişinin gerçek kan basıncını hangi ölçüde yansıttığı giderek daha çok tartışılır hale gelmiştir. Bu durumun başlıca nedenleri ise; kan basıncının doğal değişkenliği, çoğu kez önlenemez olan uygulayıcı, hasta veya ölçüm aletinden kaynaklanan hataların varlığı ve beyaz önlük hipertansiyonu gibi kan basıncının doktor ve hemşire varlığında yükselme eğilimidir (48).

2.5.1 Demografik Faktörler

a-) Cinsiyet: Genel olarak klinik, ayaktan ve ev kan basıncı ölçümlerinde kadınlarda kan basıncı değeri daha düşük bulunmaktadır. Birkaç büyük epidemiyolojik çalışmada bu durum gösterilmiştir. Michigan şehrinde yapılan Tecumseh(49), Japonya'da yapılan Ohasama(50), İsviçre'de yapılan Dubendorf(51), Belçika'da yapılan Limbourg(52) Yunanistan'da yapılan Didima(53) ve İspanya'da yapılan Puras(54) adları verilen altı büyük epidemiyolojik çalışmada evde ölçülen kan basınçları değerlendirilmiş ve sonuçta kan basıncının erkeklerde, kadınlar ile karşılaştırıldığında daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ülkemizde yapılan ve 2005 yılında yayınlanmış olan Paten T çalışmasında ortalama sistolik kan basıncının her iki cinsten yaşla birlikte artış gösterdiği ve 80 yaştan sonra azaldığı görülmüştür.

Ortalama sistolik kan basıncı 18–29 yaş grubu hariç, kadınlarda tüm yaş gruplarında erkeklerden daha yüksek bulunmuştur ve aradaki fark 40 ile 79 yaşlar arasında anlamlı düzeydedir ($p<0.001$). Ortalama diyastolik kan basıncı da her iki cinsten yaşla birlikte artış göstermekte ve 70 yaştan sonra azalma eğilimi göstermektedir. Diyastolik kan basıncı değerleri de 40 yaş sonrasında kadınlarda daha yüksek seyretmektedir(9).

b-) Yaş: Yaş ile birlikte kan basıncı düzeyinde artış görülmektedir.

2.5.2 Çevresel Faktörler:

a-) Mevsim: Yaz mevsiminde evde ölçülen kan basıncı ile kış mevsiminde ölçülen kan basıncı karşılaştırıldığında yaz mevsiminde kan basıncı yaklaşık 5 mm-Hg daha düşük olma eğilimindedir(55,56).

b) Ölçüm zamanı: Sabah ve akşam kan basıncı ölçümlerinin karşılaştırıldığı çalışmalarda, akşam yapılan ölçümlerde sistolik kan basıncının 3 mm-Hg daha yüksek olma eğiliminde olduğu gözlenmiştir ancak diyastolik kan basıncında süreklilik gösteren bir fark gözlenmemiştir(50).

d-) Gıdalar: Genç bireylerde yemekten üç saat sonra, sistolik kan basıncında çok az değişiklik olur ve diyastolik kan basıncında düşme gözlenir. Yaşlı kişilerde ise yemekten sonra sistolik ve diyastolik 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 mmHg 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 mmHg düşüş gözlenmiş ancak 2 hafta boyunca günlük olarak alkol alınmaya devam edildiğinde sabah ölçülen kan basıncının 5/2 mmHg yükseldiği saptanmıştır(57).

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(58). Bunun muhtemel nedeni de; evde ölçümden önce bu insanların sigara kullanmış olmalarıdır.

h-) Stres: Stres kan basıncının yükselmesine neden olabilir(59).

ı-) Konuşmak: Sesli olarak bir şey okumak, sistolik ve diyastolik kan basıncında normotansif insanlarda yaklaşık 10/7mmHg artışa neden olur. Sessizlik sağlandığında değerler anında başlangıç düzeyine döner. Hızlı konuşmak kan basıncını yavaş konuşmaya göre daha belirgin artırır. Konuşmak güçlü bir vazopressor uyarıdır.

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(60).

Klinik kan basıncını etkileyecek çok sayıda faktör vardır(Tablo III)(7).

2.6 Kan Basıncının Gün İçi Değişimi

Kan basıncında uyku sırasında düşme, sabahleyin uyandıktan sonra yükselme ve uyanık olunan saatlerde da daha yüksek olma şeklinde bir paterni vardır. Kan basıncının sirkadiyan varyasyonu uyku-uyanıklık siklusu ile senkronizedir. Vardiya usulü gece çalışanlarda normalde sabah tipik erken periyot yerine pik kan basıncı gece 22:00 -23:00 gibi gözlenmektedir(61).

İnsanların büyük bir çoğunluğunda geceleri kan basıncında yaklaşık %10–30 oranında bir azalma olur(dipping). Bu azalma hipertansif hastaların %25-30’unda gözlenmez(62). Gece kan basıncının düşmesi uykunun ve gün içi aktivitelerinin olmaması yani sempatik sistem aktivitesi azalması sonucudur(61). Sağlıklı genç erkeklerde; hızlı göz hareketleri (REM) esnasında plazma katekolamin seviyeleri düşerken uyanma ile hızlı bir epinefrin artışı ve sonra ayağa kalkma ile norepinefrin de anlamlı artış olur. Gıdalarla az sodyum alımı nokturnal kan basıncı düşüşünü sağlayan olaylardan biridir ve bu düşüş gün içinde daha aktif kişilerde daha belirgindir(63).

Afrika kökenli Amerikalılarda(64) hasta topluluklarına göre değişmekle birlikte yaşlılarda(65), ve postmenapozal kadınlarda kan basıncının nokturnal düşüş yokluğu (nondipping) daha sık gözlenir(66). Gündüz aktif olanlarda gece kan basıncında % 15’lik bir düşme olurken, 24 saatin tümünü yatakta geçirenlerde bu oran yalnızca % 5 kadardır. Gece idrara kalkma veya obstrüktif uyku apnesinin bir sonucu olarak kan basıncını düşüşü olmayabilir(67).

İleri yaş, kognitif fonksiyon bozukluğu, obezite, diyabetes mellitus, zenci ve İspanyol ırk, bozulmuş endotel-bağımlı vazodilatasyon, artmış hücresel adezyon ve inflamatuvar

belirteçler, sol ventrikül hipertrofisi, renal fonksiyonlarda bozulma ve kardiyovasküler hastalık gece kan basıncı düşüşünün normalden daha az olduğu durumlarla ilişkilidir(68).

Tablo III. Klinik kan basıncı ölçümünü etkileyen faktörler

Kan basıncını artıranlar	Kan basıncını azaltanlar	Kan basıncını Değiştirmeyenler
<p>Hasta ile ilgili</p> <p>Yumuşak Korotkoff sesleri Psödohipertansiyon Beyaz önlük etkisi Parezi bulunan kol Ağrı, anksiyete Akut sigara içimi Akut kafein alımı Akut alkol alımı Gergin mesane Konuşma</p> <p>Çevre veya alet ile ilgili</p> <p>Soğuk Pompa valf sızıntısı</p> <p>Fizik inceleme ile ilgili</p> <p>Dar manşon Kol kalp seviyesi altında Çok kısa dinlenme süresi Kol, sırt desteklenmemesi</p>	<p>Hasta ile ilgili</p> <p>Yumuşak Korotkoff sesleri Henüz yemek yemiş olmak Oskültatuar boşluğun kaçırılması Yüksek atım volümü</p> <p>Çevre ile ilgili</p> <p>Gürültülü ortam</p> <p>Gözlemci</p> <p>Rakamı aşağı yuvarlamak Duyu problemleri</p> <p>Fizik inceleme ile ilgili</p> <p>Uzun süre dinlenmek Kol kalp seviyesi üstünde Pompayı hızlı indirmek Aşırı basınç</p>	<p>Hasta ile ilgili</p> <p>Menstrüel faz Kronik kafein alımı Manşonun kendi-kendine şişmesi</p> <p>Hasta ve gözlemci ile ilgili</p> <p>İrk veya cinsiyet farkı</p> <p>Fizik inceleme ile ilgili</p> <p>Manşon altı kısa kol giysi Manşon şişirilmesi Günün hangi saati olduğu (çalışma saatleri boyunca)</p>

Kaplan NM, Hypertension, Ninth Edition, Philadelphia, (Lippincott Williams & Wilkins) 2006'dan alınmıştır.

2.6.1 Kan basıncı değişiminin klinik önemi:

Sistolik ve diyastolik kan basıncında gece düşüş olmamasının, daha ciddi hedef organ hasarı ve daha kötü prognozla ilişkili olduğu araştırmacılar tarafından gösterilmiştir (69, 70).

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(62,71).

Amerikan Kalp Birliği tarafından organize edilen bir komite, nokturnal hipertansiyon tanımının ortalama sistolik ve diyastolik kan basıncının 125/75 mmHg'dan daha yüksek olmasını önermiştir(72).

Çoğu insanda sabah erken saatlerde kan basıncında ve kalp hızında hızlı bir yükselme gözlenmektedir. Yapılan çalışmalarda sabah 06:00 ile öğlen vakti arası dönemde miyokard enfarktüsü prevelansı sürekli olarak daha yüksek saptanmıştır(73). Ayrıca iskemik inme (74), subaraknoid kanama(75), kanamalı inme(74,76) ve geçici iskemik atak(77) insidansları da uyandıktan sonraki ilk 4–6 saat içinde en yüksektir. 519 Japon 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(78).

2.7 Kan Basıncı Ölçüm Yöntemleri

2.7.1 Kan Basıncı Ölçümünde Kullanılan Yöntemler:

a- Palpasyona Dayalı Yöntem: Tansiyon aletinin manşonu antekübital fossanın 1–2 cm yukarisına yerleştirilir. Brakiyal arter veya radial arter palpe edilir. Manşon brakiyal ve radial arter nabzı kayboluncaya kadar şişirilir ve daha sonra basınç yavaş yavaş düşürülür. Arter nabzının yeniden palpe edilmeye başlandığı nokta sistolik kan basıncını göstermektedir. Bu yöntemle diyastolik kan basıncının ölçümü mümkün değildir(79).

b-Oskültasyona Dayalı Yöntem: Yöntemin ilk defa Riva-Rocci/Korotkoff tarafından tanımlanmıştır. Bu yöntem, stetoskop yardımı ile brakiyal arter üzerinde Korotkoff seslerinin dinlenmesi esasına dayanmaktadır. Scipione Riva-Rocci'nin sfigmomanometreyi icat etmesinden kısa süre sonra bir Rus fizikçi Dr. N. C. Korotkoff antekübital fossada brakiyal arter üzerine stetoskop yerleştirilerek duyulan sesleri tanımlamıştır(Tablo IV). Üzerinden yaklaşık yüzyıl geçmesine ve bilinen çeşitli kısıtlılıklarına rağmen hala sık kullanılan bir yöntemdir.

Tablo IV. Korotkoff sesleri

Faz I	Başlangıçta hafif, tekrarlayıcı, net duyulabilen vuruş şeklinde iken iki ardışık atımda şiddeti artar; sistolik kan basıncı değerini verir.
Faz II	Kısa bir periyotta ses hafifler ve hışıltı şeklini alabilir-oskültatuar boşluk bazı hastalarda kısa bir süre ses kaybolur.
Faz III	Ses keskinleşir, tekrar hışıltı şeklini alabilir veya yoğunluğu artabilir.
Faz IV	Ses boğucu bir karakter alır, yumuşayabilir.
Faz V	Seslerin tamamen kaybolduğu faz olup, diyastolik kan basıncı değerini verir.

c-Osilometrik Yöntem: Bu yöntem 1876 yılında ilk defa Marey tarafından uygulanmıştır(80). 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 diyastolik kan basıncını hesaplarlar. Algoritma ne kadar duyarlı 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(81).

Günümüzde evde kullanılan standart kan basıncı ölçüm aleti tipi kan basıncını brakiyal arterden kaydeden osilometrik cihazlardır. Doğrulaması 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(82). Bu duruma diyabetik ve yaşlı hastalarda rastlanma olasılığı daha yüksektir(83,84). Bu sebeple bütün osilometrik cihazların her hasta için doğruluğunun değerlendirilmesi önerilmektedir.

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(85).

d-Pletismografi Yöntemi (Penaz Parmak Manşon Yöntemi):Parmakta arter duvarında oluşan basınç dalgalarının ölçülmesi prensibine dayanır. Brakiyal arter basınçları ile karşılaştırıldığında tahminlerde yanılma olabilmesine rağmen bu yöntem hem sistolik hem

de diyastolik basınçlardaki değişiklikler hakkında doğru bilgi verir. Pahalı bir yöntemdir. Parmakta sinir hasarı veya iskemik hasar oluşturabilme riski vardır. Ciddi vazokonstriksiyon ve ciddi periferik damar hastalıklarında kullanılamamaktadır. En önemli kullanım yeri; kan basıncı kısa dönem değişiklikleri ve değişken durumların araştırma çalışmalarıdır(86).

e-Sonografi Tekniği: İçine ultrasound alıcısı ve vericisi yerleştirilmiş sfigmomanometre manşonu ile brakial arter üzerinden kan basıncı ölçülmesi yöntemidir. Doppler ölçümünün pediatrik olgularda intra-arteriyel ölçümler ile yakın bir ilişki gösterdiği ancak biraz düşük kan basıncı değerleri verdiği bildirilmiştir. Bu tekniğin avantajı, çocuklarda ve düşük kan akımı olan erişkinlerde uygun olmasıdır. Dezavantajı ise ortalama ve diyastolik arter basınçlarının kolaylıkla elde edilememesi; hareket, elektrokoter ve Doppler probunun dislokasyonu gibi nedenlerden ötürü yanlış sonuçlar verebilmesidir.

Bu yöntemin başka bir varyasyonunda kan akımının başlangıcı sistolik kan basıncı olarak tespit edilir(87).

f-Tonometre: Bu teknikte kemiğe komprese edilmiş yüzeysel arterin basınç değişikliklerinin kaydı esas alınır. Bu yöntem kan basıncının bilekten ölçümü için geliştirilmiştir çünkü radial arter radius kemiğinin hemen üzerinde yer almaktadır. Teknik, bilek kan basıncının atımdan atıma izlemi için geliştirilmiş olmasına rağmen her bir hasta için kalibre edilmesi gereklidir ve rutin klinik kullanım için uygun değildir(88).

2.7.2 Kan Basıncı Ölçümünde Kullanılan Sfigmomanometreler

a-Cıvalı sfigmomanometre: Cıvalı sfigmomanometreler basit yapılı ve doğrulukları en yüksek olan cihazlardır. Kan basıncı klinik ölçümünde altın standart olarak nitelendirilmişlerdir. Korotkoff seslerine dayalı oskultatuvar yöntem kullanılır AHA'nın yayınladığı son kılavuzlarda eğer ulaşılabiliyorsa cıvalı cihazların kullanılması önerilmektedir(55,89). Bu aletlerin sistemi; hava verilmesi ve boşaltılmasını sağlayan bir mekanizma ve bu mekanizmanın damarın oklüzyonunu sağlayan keseye bağlantısını yapan kauçuk bir borudan oluşur. Klinik pratikte standart aneroid aletler gibi cıvalı sfigmomanometreler de elle kullanılır, hava ile manşon şişirilirken elle pompaya basınç uygulanır ve hava boşaltılırken valf kontrol edilerek havanın çıkışı sağlanır. Manşon ile manometrenin bağlantısını sağlayan boru en az 70 cm, manşon ile pompa aracındaki boru ise en az 30 cm uzunluğunda olmalıdır(90).

Mekanik bir sorun olmazsa kalibrasyona gerek duymazlar. Göreceli büyüklüğü ve kullanıcının eğitime gerek duyması dezavantajlarıdır.

Cıva toksik bir maddedir. Cıva buharının kronik olarak inhale edilmesi; böbrek yetmezliği, periferik nöropati, mental küntleşme ve ölüme neden olabilmektedir(91). Bazı ülke ve sağlık sistemlerinde cıvalı kan basıncı ölçüm aletleri yasaklanmıştır(92,93). Kan basıncı klinik ölçümünde altın standart olarak nitelendirilmesine rağmen JNC VII, cıvalı manometrelerin kullanılması yönünde bir zorunluluk bildirimemiştir(12).

b-Aneroid sfigmomanometre: Aneroid aletler kolayca bozulabilen yay, çark ve pompa mekanizmaları içermektedirler. Kan basıncı ölçümünde cıvalı aletler gibi Korotkoff seslerine dayalı oskultatuvar yöntem kullanılır. Aneroid aletler de cıvalılar gibi kullanıcının eğitimine gerek duyarlar. Bu tip aletler hasara karşı hassastırlar (özellikle de yere düşmelere karşı), hasar oluşuğunda ise kolayca fark edilmeyen yanlış ölçümler verebilmektedirler(94). Ayrıca zaman içerisinde metal yorgunluğu gelişerek hatalı ölçümlere neden olabilir. Aletler mekanik sorunlar (Tablo-V) yönünden kontrol edilmelidir. 6-12 ayda bir kalibrasyon gerektirirler. Bazı çalışmalarda incelenen aneroid cihazların %30'unun kalibre olmadığı ve bunların da büyük çoğunlukla kan basıncını olduğundan düşük gösterdiği saptanmıştır(95, 96).

Tablo V: Aneroid kan basıncı ölçüm aletlerinde olabilecek mekanik sorunlar

İbrenin sıfırda olmaması
Camın çatlak olması
Rakamlar okunamaması
Manşet sağlam olmaması
Hortum sağlam olmaması
Anahtarın bozuk olması
Manşonda veya bağlantı hortumlarında şişirirken veya inerken kaçak olması

Aneroid aletlerin doğruluğu her altı ayda bir cıvalı aletlerle karşılaştırılarak test edilmelidir. Test Y bağlantı parçasıyla, manşon bir şişe veya silindire sarılarak gerçekleştirilebilir. Eğer hata bulunursa alet tamir için gönderilmelidir(97).

c-Elektronik sfigmomanometre: Kan basıncının damar duvarında oluşturduğu salınım/titreşimi (oscillation) ölçerler. Tansiyon ölçümü için çok pratik olmaları nedeni ile son yılların popüler ve giderek yaygınlaşan aletleridirler. Üst kol, bilek ve parmak uçundan ölçüm yapmayı sağlayan tipleri vardır. Ev ölçümleri için, klinikte kullanmak için ve 24 saat kan basıncı takibi yapmak için tasarlanmış modelleri vardır. Otomatik kan basıncı ölçüm aletlerinin en büyük avantajı kullanımının kolay olması ve gereken eğitiminin çok daha basit olmasıdır. Ayrıca otomatik tansiyon aletlerinin kullanıcıya kolaylık sağlayan; aritmi saptama, boyutlarının küçük olması (taşımak için uygun boyut), hafıza kapasitesi, pozisyon duyarlılığı, sesli komutlar, ölçümün tarih ve saatini kaydedebilme gibi birçok özellikleri vardır. Teknolojik gelişmelere rağmen otomatik tansiyon aletlerinin en büyük dezavantajları hatalı ölçüm yapma riskleridir. Damar duvarında sertliğin (stiffness) artması otomatik aletlerin doğru ölçüm yapmasını etkileyebilmektedir. Otomatik aletlerin kalibrasyonun kontrol edilmesi aneroidlerin aksine genellikle nadiren gerekir. Ancak basit bir Y tüp ve cıvalı aletle otomatik aletlerin kalibrasyonu yapılamaz, özel alet gerektirir.

Otomatik tansiyon aleti seçiminde dikkat edilmesi gereken en önemli özellikler ölçüm yeri, manşet boyutu, validasyon durumu ve doğru ölçüm yapmasıdır. Üst kola yerleştirilen manşon vasıtası ile brakial arterden kan basıncını ölçen aletler halen en güvenilir olanlarıdır. Otomatik tansiyon ölçüm aletleri çok yüksek ve düşük kan basınçlarında daha az kesin sonuç verirler(81). Validasyon durumunu saptamak için klinik geçerlilik testleri yapılmalıdır. Klinik geçerlilik testlerinde belirli sayıdaki hastanın belirli kan basıncı aralıklarında kan basıncı ölçülür ve elde edilen ölçümler cıvalı bir aletle yapılan ölçümlerle kıyaslanır. Yarı otomatik (semi-automated) aletlerin tek farkı manşetin şişirilmesinin kullanıcı tarafından yapılmasıdır.

d-Hibrid sfigmomanometre: Elektronik ve cıvalı özelliklerin her ikisini de taşıyan aletlerdir. Kan basıncı cıvalı aletlerle aynı yöntemle, Korotkoff sesleri dinlenerek tespit edilir; ancak cıva sütunun yerini elektronik basınç ölçü aleti almıştır. Manşona uygulanan basıncı ve sonucu LCD ekrandan okumak mümkündür. Bu yöntemle yapılan ölçümde son rakam seçimine ait hatalar dışlanabilir(98).

2.8 Kan Basıncının Ölçülmesi:

2.8.1 Ölçüm Öncesi Hazırlık: Kan basıncında değişikliğe neden olabilecek faktörleri belirlemek, kontrol etmek ve kan basıncının en doğru, standardize ölçümünü gerçekleştirmek amacıyla kan basıncı ölçülmesi öncesi hazırlık yapılmalıdır.

Hastanın rahatlatılması gereklidir. İlk kez kan basıncı ölçülecek hastalara manşonun şişirilmesi sırasında bir miktar rahatsız olabileceği söylenmelidir.

Ölçümün yapılacağı ortam sessiz olmalıdır. Ölçüm esnasında hasta ve doktor konuşmamalıdır. Çünkü konuşmak, sistolik kan basıncını yaklaşık olarak 10 mm-Hg, dinlemek ise 5 mmHg kadar yükseltir.

Ölçümü yapılacak kişide kan basıncını akut etkileyebilecek olan; gıda veya kafein alımı, ağrı, idrara sıkışık olma, bağırsaklarda şişkinlik hali, kısa süre önce sigara içimi, soğuk algınlığı ilaçları ve non steroid anti inflamatuvar ilaç kullanımı, son 30 dakika içinde ağır egzersiz yapmış olmak gibi sorgulanmalıdır.

Otururken yapılan kan basıncı ölçümlerinde; diyastolik kan basıncı, ayaktaki pozisyona göre yaklaşık 5 mmHg daha yüksektir bu fark sistolik kan basıncında daha azdır(99,100). Genel pratikte oturur pozisyonda kan basıncı ölçümü yapılması önerilmektedir. Ulusal Birleşik Komite'nin son raporunda (JNC VII) postural hipotansiyon riski olan hastalarda ayakta da kan basıncı ölçümü yapılması önerilmektedir.

Oturan veya ayaktaki hastanın manşonun bağlandığı kolu, genellikle dirsekten olacak şekilde desteklenmelidir.

Ölçüm sırasında bacaklar gevşemiş ve yere düz basıyor olmalıdır. Bacak bacak üstüne atmak sistolik kan basıncını yaklaşık 5 mmHg yükseltmektedir(101).

Hasta sırtını sandalye veya duvar gibi bir yere yaslamalıdır, zira hasta sırtını yaslamadığında kasların yaptığı iş, diyastolik kan basıncını yaklaşık olarak 5 mmHg artırır(100,102).

Ölçümün yapılacağı 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. Bu durum hidrostatik basınç etkilerinden kaynaklanır ve sistolik ve diyastolik basınçlarda 10 mmHg'a varan hataya neden olabilir(98).

Lateral pozisyonda yatan kişilerin kalp seviyesinin üstünde olan koldan yapılan kan basıncı ölçümleri; kalp seviyesinin altında olan kola göre düşük bulunmuştur(103). Bu durum, yatar pozisyonda kan basıncı takip edilmesi gereken (tek tarafa yatan gebeler, ortopedik engelliler, cerrahi işlemlerde verilen pozisyonlar vb.) durumlarda önemlidir.

Kol ve vücut pozisyonu konusunda yayınlanan kılavuzlarda genelde benzer öneriler vardır (Tablo VI).

Tablo VI. Çeşitli kılavuzlarda önerilen kol pozisyonu

Kılavuz	Kol ve vücut pozisyonu
BHS (113)	Yatarak veya oturarak ve ayakta ölçülebilir, tüm bu durumlarda kol horizontal olarak midsternal seviyede desteklenmeli
AHA (114)	Hasta otururken el palmar yüzü üste gelmeli ve kol dirsekten kalp seviyesinde fleksiyon yapılmalı
JNC VI (154)	Oturur pozisyonda hasta sırtı desteklenmeli, kol desteklenerek kalp seviyesinde tutulmalı, özel durumlarda gerekli ise yatar pozisyonda ve ayakta kan basıncı ölçülebilir.
WHO/ISH (155)	Hasta rahat oturmalı, sırtı desteklenmeli, önkol kübital fossa 4. interkostal aralığın seviyesinde olacak şekilde desteklenmeli. Yatarak ve ayakta da ölçüm yapılabilir, ancak tüm bu durumlarda kol kalp seviyesinde desteklenmeli

Ölçüm yapar yapmaz ölçüm değeri kaydedilmelidir.

2.8.2 Kan Basıncı Ölçüm Yerleri

Kan basıncı ölçümü üst kol, bilek veya parmaktan yapılabilir ancak standart olan üst kol lokalizasyonundan ölçüm yapılmasıdır. Ayrıca arteriyel ağacın farklı kısımlarında sistolik ve diyastolik kan basıncının değişkenlik gösterebileceğini bilinmelidir(104).

Bilekten ölçüm yapan aletlerin daha küçük olma ve kol çapından daha az etkilendiğinden obez kişilerde daha kolay kullanılabilme gibi avantajları vardır. Ancak kalbe göre bileğin pozisyonundan kaynaklanan hatalar olabilmektedir. Bu olumsuzluk kan basıncı ölçümü esnasında bileğin kalp seviyesinde olması ile önlenir(105).

Parmak monitörleri ile yapılan ölçümler ise uzun süredir yapılan çalışmalarda yanlış bulunmakta ve önerilmemektedir(106).

a-Ölçüm Yapılacak Kolun Seçimi: İlk kez kan basıncı ölçümü yapılıyor ise her iki koldan da ölçülmelidir. Bu şekilde özellikle aort koarktasyonu ve üst ekstremité arteriyel obstrüksiyonu gibi kollar arasında farklılık yaratan durumlar saptanmış olur. İlk muayeneden sonra genellikle yüksek kan basıncına sahip olan kol kullanılır. Yapılan ölçümlerde iki kol arasında sistolik kan basıncı için 20 mmHg, diyastolik kan basıncı için 10 mmHg'dan daha fazla fark saptanırsa; hastaya eş zamanlı iki ölçüm yapıldıktan sonra buna neden olabilecek hastalıkların dışlanması için araştırılmak üzere ileri merkeze gönderilmelidir(107). Yaşlılığa bağlı olarak sol subklaviyen arterde aterosklerotik stenoz bulunabilir. Bu durum hastalardaki iki kol arasındaki basınç farkının en sık nedenidir ve sol subklaviyen arterde aterosklerotik 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. Kişilerin sağ veya sol elini kullanmasının kan basıncı ölçümünde önemli olmadığı çalışmalarla gösterilmiştir.

Mastektomili hastalarda, lenf ödem olmadığı sürece kan basıncı her iki koldan da ölçülebilir(108).

b-Kan Basıncı Ölçümünde Uygun Manşonun Kullanılması: Hastanın kol çevresine uygun manşon kullanılmaması ölçüm yanlışlıklarına ve hastanın yanlış tanımlanmasına neden olabilir. Kullanılan kesenin küçük olması kan basıncının daha yüksek ölçülmesine (manşon hipertansiyonu) ve büyük kese kullanılması kan basıncının daha düşük ölçülmesine neden olur(109). Uygun manşon boyutu kullanılması; özellikle epidemiyolojik çalışmalarda ve ilaç tedavisi verilen hastalarda sorunlara neden olabilir(110).

Hastalarda uygun manşon boyutunun kullanılabilmesi için öncelikle hastanın kol çevresinin ölçülmesi gereklidir. Bunun işlem yapılırken 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.

JNC VII raporunda kullanılacak manşonun hastanın kolunun % 80'ini sarması önerilir. Kılavuzlarda, manşonun genişliğinin kol çevresinin en az %40'ı olması ve manşonun kolun uzunluğunun en az %80'ini kaplaması gerektiği konusunda görüş birliği bulunmaktadır.

Manşon yüzeyleri etkili olmalı, eğer kolu yeterince kavrayamazsa kullanmaktan kaçınılmalıdır.

Doğru boyutta olmayan manşon kullanılması kan basıncı ölçümlerinde en sık yapılan hatadır(111,112).

Manşon boyutunun yaratabileceği problemleri aşmak için geniş keseler kullanılabilir. Bu amaçla İngiliz Hipertansiyon Cemiyeti (British Hypertension Society, BHS) yetişkinlerde manşon kökenli hatalardan kaçınılması için 35x12 cmlik kese içeren manşon kullanılmasını önermektedir.

İngiliz Hipertansiyon Cemiyeti (BHS) hipertansiyon pratiği yapan kliniklerde üç tip manşon kullanılmasını önermektedir(Tablo VII)(113).

Tablo VII. İngiliz Hipertansiyon Cemiyeti'nin önerdiği manşon boyutları

Standart manşon	12 x 26 cm	Yetişkinlerin büyük kısmında kullanılabilir
Geniş manşon	12 x 40 cm	Fazla kilolu kişiler için
Küçük manşon	12 x 18 cm	Zayıf yetişkin ve çocuklar için

Amerikan Kalp Birliği (AHA) ise yetişkinler için dört, çocuklar için üç farklı boyutta manşon kullanımını önermektedir(Tablo VIII ve IX)(114).

Ayrıca manşon düzenli aralıklarla keseden çıkarılarak yıkanmalıdır(115).

Fıçı göğüslü hastalar oturduklarında kolları sağ atriumun 5- 8cm altında kaldığından kan basıncı, supin pozisyonda ölçülür. Manşonu kalp seviyesine getirmek için bu hastaların dirsek ve üst kolları küçük bir yastıkla desteklenmelidir(55).

Tablo VIII. Amerikan Kalp Birliği'nin önerdiği manşon boyutları (yetişkinler için)

Manşon	Kesenin en ve boyu	Kullanılması önerilen kol çevresi
Küçük yetişkin manşonu	10 x 24 cm	Kol çevresi 22-26 cm olanlar için
Yetişkin manşonu	13 x 30 cm	Kol çevresi 27-34 cm olanlar için
Geniş yetişkin manşonu	16 x 38 cm	Kol çevresi 35-44 cm olanlar için
Yetişkin uyluk manşonu	20 x 42 cm	Kol çevresi 45-52 cm olanlar için

Tablo IX. Amerikan Kalp Birliği'nin çocuklar için önerdiği manşon boyutları

Manşon	Kesenin en ve boyu	Kullanılması önerilen kol çevresi
Yeni doğan	3 x 6 cm	Kol çevresi < 6 cm
Bebek	5 x 15 cm	Kol çevresi 6-15 cm
Çocuk	8 x 21 cm	Kol çevresi 16-21 cm

2.9 Özel Topluluklarda Kan Basıncı Ölçümü:

2.9.1 Obez Hastalarda Kan Basıncı Ölçümü: Hipertansiyon obez bireylerde daha sık olarak görülmektedir. Obez bireylerin hipertansiyon prevalansının iki kat daha fazla olduğu ve vücut ağırlığındaki her %10 luk artış için sistolik kan basıncında 6,5 mmHg artış olduğu Framingham Kalp Çalışması'nda gözlenmiştir. Verilen her kilonun kan basıncı değerinde 0.45 mmHg düşme sağladığı tahmin edilmektedir(116).

Obezite ve kilo alımı, yeni tanı alan hipertansiyon hastalarının %70'inden sorumludur(117). Obez bireylerde 5 kg gibi küçük kilo kaybı bile hipertansiyonu önleyebilir veya kan basıncında anlamlı azalma sağlayabilir(117,118).

Kullanılan manşon boyutunun tansiyon ölçümlerini etkilemesi ve manşonun küçük olmasının kan basıncının daha yüksek tespit edilmesine (manşon hipertansiyonu) neden olması obez kişilerde önem kazanır. Bu yüzden kliniklerde obez kişilerin kan basıncını ölçmeyi sağlayacak manşon bulundurulması önemlidir(119).

2.9.2 Aritmili Hastalarda Kan Basıncı Ölçümü: 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. Atriyal fibrilasyon gibi aritmilerde atım hacmi önceki nabız aralığına bağlı olarak değişir. Bu durumda kullanılacak aletler konusunda genel bir kabul yoktur. Ancak bu grup hastalarda aletler doğrulandıktan sonra kullanılabilir(98).

2.9.3 Gebelik ve Kan Basıncı Ölçümü: Gebeliğin erken dönemlerinde normalde kalp atım hacminin artması ve periferik damar direncinin düşmesi sonucunda kan basıncında düşme meydana gelir. 13 ila 20. haftalar arası dönemde sistolik kan basıncında belirgin bir değişiklik gözlenmezken, diyastolik kan basıncı yaklaşık 10 mmHg düşmektedir. Diyastolik kan basıncındaki düşme 24. haftada en belirgin olurken daha 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 diyastolik kan basıncı olarak Faz IV Korotkoff sesini mi yoksa Faz V'in mi alınacağı konusu tartışmalıdır. Genel kabul faz V'in daha doğru sonuç vermesi nedeniyle kullanılması, ancak sesler sifira kadar devam ediyorsa faz IV' ün kullanılmasıdır(120).

Gebelere manşona herhangi bir basınç uygulanmaksızın brakiyal arter üzerinde Korotkoff seslerine benzer sesler duyulabilir. Brakiyal arter içindeki türbülans akımın buna neden olduğu düşünülmektedir.

2.9.4 Yaşlılarda Kan Basıncı Ölçümü: Hipertansiyonlu yaşlılarda sistolik kan basıncı genç hastalardan daha fazla değişkenlik göstermektedir. Bu nedenle hipertansiyon teşhisi ayrı muayenelerde alınan standardize edilmiş en az iki ölçüm üzerine dayandırılmalıdır. En sık görülen hipertansiyon şekli izole sistolik hipertansiyondur. Ayrıca postural hipotansiyon yaşlılarda % 10-33 oranında olmak üzere sık görülür. Postural hipotansiyon otonom yetersizliği düşündürür. Bayılma hissi ve baş dönmesi gibi ortostatik değişiklikler tanımlayan hastalarda bu durum; hasta yatarken, otururken ve ayaktaiken ölçülen kan basıncı ile değerlendirilmelidir.

2.10 Sfigmomanometrelerin Doğrulanması:

İl kez 1987 yılında Amerika Medikal Aletleri Geliştirme Birliği (US Association for the Advancement of Medical Instrumentation, AAMI) aneroid ve elektronik aletler için standartları yayınladı (121). Daha sonra 1990'da İngiliz Hipertansiyon Cemiyeti (British Hypertension Society, BHS) aletlerin doğrulanmasını değerlendirdikleri bir protokol hazırladı (122). Bu iki protokol 1993'de gözden geçirildi. BHS protokolüne göre aletin yeterli olması için ölçümlerin en az % 65'inde 5 mmHg ve % 85'inde 10 mmHg'dan az fark olmalıdır (123). AAMI protokolüne göre ise iki metot arasındaki fark 5 mmHg'ı geçmemekle birlikte 8 mmHg standart sapmadan az olmalıdır(124).

İngiliz Hipertansiyon Cemiyeti test ve kontrol ölçümler arasındaki farklara göre sınıflama yapmıştır:

0-5 mmHg	Bu ölçümler oldukça doğrudur
6-10 mmHg	Bu ölçümler hafif hatalı ölçümleri ifade eder
11-15 mmHg	Bu ölçümler orta derecede hatayı ifade eder
>15 mmHg	Bu ölçümler oldukça hatalı durumu ifade eder.

2002 yılında Avrupa Hipertansiyon Cemiyeti Kan Basıncı İzlemi Çalışma Grubu bu protokolleri güncelleyerek Uluslararası Protokol Olarak adlandırılan bir validasyon protokolü yayınlamıştır.

Uluslararası Protokol'e göre doğrulama ekibi iki uygulayıcı, bir denetleyici (genellikle hemşireler) ve uzman olmak üzere dört kişiden oluşur. İşlem; uygulayıcı eğitimi ve değerlendirmesi, alıştırma dönemi, doğrulama ölçümleri, analiz, rapor olmak üzere birbirini takip eden beş adımdan oluşur:

Bu işlem için uygun şartların sağlanması gerekir; oda ısısında ve dış etkenlerden uzak bir ortamda gerçekleştirilmelidir. Antihipertansif tedavi alıp almadığı önemsiz, ancak atriyal fibrilasyon veya herhangi bir sürekli aritmisi olmayan 30 yaş üzeri 33 kişi seçilerek standart cıvalı alet ve test aleti ile ölçüm yapılır(125). 2010 yılında Avrupa Hipertansiyon Cemiyeti Kan Basıncı İzlemi Çalışma Grubu bu protokollerde seçilecek kişilerin özelliklerini 25 yaş üzeri 33 kişi (her cinsten en az 10 kişi) olacak şekilde tekrar güncellemiştir(126).

2.11 Kan Basıncı Ölçümünde Meydana Gelebilecek Hatalar

2.11.1 Oskültasyona Dayalı Yöntemde Görülen Hatalar:

Ölçüm işlemi uygulayan kişi, ölçüm işleminin uygulandığı kişi ve ölçüm işleminde kullanılan alete bağlı hatalar oluşabilir(97).

a- Ölçüm işlemi uygulayan kişiye ait hatalar: Bunlar sistematik hatalar, son rakam tercihinde hatalar, ölçümü uygulayan kişinin önyargısı ve eğilimine bağlı hatalar olmak üzere üç başlık altında toplanabilirler(127).

Sistematik hatalar: Aynı kişide farklı kişilerce veya aynı kişi tarafından yapılan ölçümlerdeki farklılıklardan kaynaklanır. Ölçüm yapan kişinin işitme ya da görmesine ait nedenlere veya konsantrasyon yetersizliğine bağlı olabilir. Bu hatalar özellikle diyastolik basıncın doğru bir şekilde değerlendirilmesinde yetersizliğe neden olabilirler(127).

Son rakam seçimi: Kan basıncı ölçümü yapan kişiler genelde son rakamı sıfır veya beşe yuvarlama eğilimindedirler. Bu durum, tanı koymada ve tedaviye başlarken karar almada hatalara yol açabilir. Sadece bu faktörden kaynaklanan hata payı 2-3 mmHg'e ulaşabilir. Pratik uygulamada önerilen; ölçümü yapan kişinin son rakamı en yakın çift sayıya yuvarlamasıdır(128).

Uygulayıcı önyargısı ve eğilimi: Uygulayıcının; eğilimine göre kan basıncı değerini düzeltmesi olarak tanımlanabilir. Kan basıncı ölçüm hatalarının önemli bir kaynağı da uygulayıcının önyargısıdır(129). Özellikle uygulayıcının hipertansiyon tanısı koymadaki isteksizliğinde artmış kan basıncının, üst sınır değerinin altına çekilmesi şeklinde görülür. İlaç çalışmaları gibi araştırma projelerinde ise daha yüksek kan basıncı değeri ölçme eğilimi olabilmektedir(129). Uygulayıcı önyargısı ve eğilimine bağlı hataların önlenmesinde uygulayıcının eğitimi önem taşımaktadır. Bu amaçla deneyimli kişilerce açıklayıcı broşür ve el kitapları, CD, video film ve sesli kasetler yoluyla uygulayıcının eğitimi sağlanması önerilmektedir. Ölçüm yapan kişiye sadece ölçüm tekniği hakkında değil aynı zamanda aletler ve sık karşılaşılan sorunlar hakkında da bilgi verilmelidir(130).

b-Alet ilişkili hatalar: Kullanılan aletin cinsine göre hatalar değişmekle beraber sfigmomanometrelerde en sık hata kaynağı basınç tahliyesinin kontrolünü sağlayan valftir. Hasarlı valftan hava sızması basınç tahliyesinin kontrolünün zorlaşmasına ve yanlış kan basıncı ölçümüne neden olabilir. Kontrol valfine ait bu sorunlar hava filtresinin temizlenmesi veya kontrol valfinin değiştirilmesi gibi basit önlemlerle kolayca çözülebilir(131).

Cıvalı aletlerde; cıva kaçağı olması toksik etkileri nedeniyle önemlidir. Aleti düşürmekten kaçınılmalı, düzenli olarak cıva veya hava kaçağı olup olmadığı kontrol edilmelidir. Aletin temizliği ve tamiri sırasında doğrudan veya inhalasyonla maruziyetten kaçınılacak şekilde dikkatli davranılmalıdır. Tamir için başka yere gönderilmesi gerektiğinde güvenliği sağlanmalıdır. Hastane kullanımında altı ayda bir, ev kullanımında ise yılda bir temizlenmesi ve kontrol edilmesi gerektiği unutulmamalıdır(90).

Aneroid sfigmomanometreler; kullanımları sonucunda zamanla doğruluklarını kaybedebilirler ve yanlış ölçüme neden olabilirler. Aneroid aletlerin doğruluğu her altı ayda bir cıvalı aletlerle karşılaştırılarak test edilmelidir. Bu aletlerin doğruluğu cıvalı aletlerle karşılaştırılarak test edilir ve ölçümlerdeki farkın 4 mmHg'a kadar olması kabul edilebilir.

Cıvalı ve aneroid sfigmomanometrelerle yapılan ölçümlerde uygulayıcı önyargısı ve son rakam seçimi gibi hatalar görülebilir.

Hibrid sfigmomanometreler; Bu yöntemle yapılan ölçümde son rakam seçimine ait hatalar önlenebilir(98).

2.11.2 Osilometrik Yöntem Kullanılan Sfigmomanometrelerde Görülen Hatalar:

Ugulayıcıya bağlı birtakım hataları önlemesi ve doğru ölçüm yapması için gelişmeler kaydedilmesine rağmen sorunsuz değildir. Sık karşılaşılan sorunlardan ilki şimdi piyasada yer alan aletlerin doğruluğuna rağmen, bu aletlerle yapılan ölçümlerin yanlışlığına dair var olan yaygın kanıdır. Diğer bu aletlerin asıl kendi kendine ölçüm için tasarlanmış olması ve klinik kullanım için uygun olmayacağı varsayılmıştır(132).

Osilometrik aletlerde, parmak, bilek veya üst kol aletleri olabilir. Parmak aletleri; distaldeki ölçümlerde kan basıncı değişikliğinin daha fazla olması, ekstremitte pozisyonundan etkilenmesi, periferik vazokonstriksiyonun neden olduğu hatalar gibi sebeplerle yaygın kullanılmazlar. Bilek aletleri parmak aletlerinden daha doğru ölçer ancak ölçüm esnasında bilek kalp seviyesinde tutulmadığında hatalı ölçüme neden olabilir ve ölçümler kolun fleksiyon ve ekstansiyonundan etkilenir.

3-YÖNTEM:

Çalışma; 2009 yılında diş hekimleri odasının izni dahilinde Samsun ili merkezde (Büyükşehir Belediye Sınırları İçinde) bulunan serbest çalışan diş hekimleri muayenehanelerinden 114' ü ziyaret edilerek gerçekleştirildi. Diş hekimlerinin 36'sı(% 31,5) kan basıncı ölçüm aleti bulundurmadığından ve 6'sı (%5,2) katılmak istemediği için çalışmaya dahil edilmedi. Bilgiler, diş hekimleri muayenehanelerine gidilerek diş hekimleri ile yüz yüze yapılan görüşmelerde uygulanan anketle elde edildi. Ortalama olarak her bir görüşme 10-20 dakika sürdü. Görüşme iki bölüme ayrıldı; birinci bölümde Diş hekimlerine hazırlanmış anketteki sorular yöneltildi, ikinci bölümde ise muayenehanede bulunan kan basıncı ölçüm aletleri kontrol edildi. Böylece 72 diş hekimi muayenehanesinde toplam 78 kan basıncı ölçüm aleti doğru ölçüm yapıp yapmadıkları açısından incelendi.

3.1 Anket İçeriği

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

1. Çalışan kişi sayısı
2. Muayenehanede bulunan alet sayısı
3. Kan basıncı ölçümü yapan kişi sayısı
4. Günde ortalama kaç kişinin kan basıncı ölçümü yaptırdığı
5. Kan basıncı aleti bulundurma nedeni
6. Diş hekimi muayenehanelerinde kullanılan kan basıncı ölçüm aletinin cinsi
7. Bu aletin ne kadar süredir kullanıldığı
8. Aleti tercih sebebi
9. Aletin doğru ölçüm yapıp yapmadığının kontrol edilip edilmediği; kontrol edildi ise ne zaman kontrol edildiği
10. Ankete yanıt veren diş hekiminin sfigmomanometrelerin doğru ölçüm yapıp yapmadığının kontrol edilmeleri konusundaki bilgileri
11. Muayenehaneye gelen her hastanın kan basıncı rutin ölçülüp ölçülmediği sorgulandı.

3.2 Çalışmaya Dâhil Edilen Sfigmomanometreler

Çalışmaya toplam 78 sfigmomanometre dahil edildi. Sfigmomanometrelerin 52'si(% 66,7) aneroid 26'sı (% 33,3) otomatikti. Cıvalı alet kullanılan muayenehane yoktu. Tablo X çalışmaya dahil edilen sfigmomanometrelerin sayı ve tipini göstermektedir.

Tablo X. İncelenen sfigmomanometrelerin sayı ve tipi

Sfigmomanometrelerin tipi	Sfigmomanometrelerin Sayısı (n)	Sfigmomanometrelerin Yüzdesi (%)
Otomatik		
Kol	12	15,4
Bilek	14	17,9
Aneroid	52	66,7
Cıvalı	-	-
Toplam	78	100

Çalışmaya dahil edilen aneroid sfigmomanometrelerin aşağıdaki özellikleri incelendi:

- Marka ve modeli
- 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?

Elektronik aletlerin markası–modeli, mekanik aksamları (dijital ekranda çatlak, ayar düğmelerinde bozukluk, manşonunda yırtık- kaçak, pil düzeneğinde bozukluk) ve validasyon durumları değerlendirildi.

3.3 Sfigmomanometrelerin Doğruluğu

Aneroid sfigmomanometrelerin doğruluğu dış hekim muayenehanelerinde, beraberimizdeki taşınabilir cıvalı sfigmomanometre ile ölçüldü. İşlem bir Y-bağlantı parçası ile cıvalı alet ve test edilecek alet, bir şişe veya silindire sarılmış manşonun borusuna bağlanıp borunun diğer ucundaki puar ile manşon şişirilip valfi ile kontrollü bir şekilde havası indirilerek yapıldı(98). Beş 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 cıvalı alet ölçümleri arasındaki fark bu beş ölçümün hepsinde de 4 mmHg aralığında ise aneroid alet doğru olarak değerlendirildi(98).

Elektronik sfigmomanometrelerin doğruluğu hipertansiyon merkezimizde yapıldı. İlk olarak aletlerin mekanik özellikleri, testin uygulanacağı kişi ile manşet uyumu değerlendirildi. Aletlerin validasyon durumu (126, 133, 134, 135) konu ile ilgili 2 web sayfasından (136, 137) kontrol edildi. İkinci aşamada(hızlı tarama aşaması) ölçüm yapılacak kişiler 15 dakika dinlendirildikten sonra, aynı kol kullanılarak, cıvalı tansiyon aleti ile ardışık ölçümler yapılarak kontrol edildi (cıvalı alet, otomatik alet) (125). Sistolik ve diyastolik kan basıncı ayrı ayrı değerlendirildi. Test edilen aletle ölçülen sistolik kan basıncı değerinden hemen önce ve sonraki cıvalı ölçüm değerlerinden yakın olanı esas alınarak aradaki farklar bulundu. İki farkın toplamı 12 ve altında ise aletin doğru ölçtüğü kabul edildi. Bu işlem diyastolik kan basıncı için de tekrarlandı. Diyastolik ve sistolik kan basıncının herhangi birinde farklar toplamı 12'den büyük çıktığında karar aşaması olan üçüncü aşamaya geçildi. Karar aşamasında; testin üzerinde uygulandığı kişinin kan basıncı toplam 7 kere ölçüldü; sırası ile cıvalı, test aleti, cıvalı, test aleti, cıvalı, test aleti ve cıvalı. Cıvalı alet ile kan basıncı; Y tüp kullanılan bir stetoskop aracılığı ile iki gözlemci tarafından aynı anda ölçüldü (138).

3.4 İstatistiksel Yöntem

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

4- BULGULAR

72 diş hekimi muayenehanesinde yapılan, 78 kan basıncı ölçüm aletinin değerlendirildiği çalışmada; diş hekimi muayenehanelerinde diş hekimi de dahil olmak üzere sıklıkla 1 (%86) veya 2(%11) sağlık personeli çalışıyor ve sıklıkla 1(%84) kişi kan basıncı ölçümü yapıyordu (Tablo XI ve XII).

Tablo XI. Diş hekimi muayenehanelerinde çalışan kişi sayısı

alışan kişi	Muayenehane sayısı (n)	Muayenehane sayısı (%)
1	62	86,6
2	8	11,1
3	1	1,4
4	1	1,4
Toplam	72	100

Tablo XII. Diş hekimi muayenehanelerinde kan basıncı ölçümü yapan kişi sayısı

Kan basıncı ölçümü yapan kişi	Muayenehane sayısı (n)	Muayenehane sayısı (%)
1	61	84,7
2	9	12,5
3	1	1,4
4	1	1,4
Toplam	72	100

Diş hekimi muayenehanelerinin çoğuna günde ortalama 1-2 kişi geliyordu ve muayenehanelerin çoğunda ortalama bir hastanın kan basıncı ölçülüyordu(Tablo XIII).

Tablo XIII. Günlük kan basıncı ölçümü yapılan hasta sayısı

Hasta sayısı (n)	Muayenehane sayısı (n)	Muayenehane sayısı (%)
1-3	68	94,4
4-6	4	5,6

Diş hekimlerine sfigmomanometre bulundurmalarının gerekçesini sorduğumuzda aldığımız cevaplar farklıydı. En sık neden acil durumlarda kullanılmak üzere bulundurulmasıydı. Bunu sıklık sırasına göre muayenehaneye diş tedavisi için gelmiş ve hipertansiyonu olan hastalarda yakınmaları olduğunda tansiyonu ölçmek, daha öncesinde hipertansiyonu olmasa da yakınması olduğunda tansiyonunu ölçmek şeklinde cevaplar takip ediyordu. Hipertansiyon öyküsü olan hastalarda tedaviden önce tansiyon ölçümü sadece bir muayenehanede yapılıyordu. Rutin olarak; tansiyon öyküsü olup olmadığına bakılmadan tedaviden önce her hastanın tansiyonuna bakılan muayenehane ve doktor tarafından kan basıncı izlemi önerilen hastalarda takip amaçlı tansiyon ölçümü yapılan muayenehane yoktu(Tablo XIV).

Muayenehanelerin 66(%92,7)'sında yalnızca bir tansiyon aleti kullanılıyordu ve bu tansiyon aletleri ağırlıklı olarak (% 63 anerid, % 27,5 elektronik) aneroiddi. Yalnızca 6(%8,3) muayenehanede bir aneroid ve bir elektronik alet bulunuyordu. Aletlerin dağılımı tablo XV' de gösterildi.

Kullanılan alet marka ve modelleri çok çeşitliydi. Tüm aletlerin % 44,9'unun hem marka hem de model belli değildi; hem marka hem de modeli belli alet sayısı 43(% 55,1) idi(Tablo XVI).

Validasyon durumu araştırılan elektronik aletlerden koldan ölçüm yapan on iki tansiyon aletinin üç tanesi valide idi. Bilekten ölçüm yapan ondört tansiyon aletinden valide olan yoktu.

Tablo XIV. Kan basıncı ölçüm nedenleri

Ölçüm yapma nedeni	Diş Hekimi (n)
Daha önce hipertansiyonu olduğunu bilen hastalarda tedaviden önce kan basıncını ölçmek için	0
Rutin olarak her hastada (hipertansiyonu olsun/olmasın) tedaviden önce kan basıncını ölçmek için	0
Diş tedavisi için gelen ve hipertansiyonu olan hastalarda şikâyetleri olunca kan basıncını ölçmek için	58
Daha önce hipertansiyonu olmasa da şikâyetleri olan hastalarda kan basıncını ölçmek için	29
Doktor tarafından kan basıncı izlemi önerilen hastalarda takip amaçlı	0
Acil durumlar için	70

Tablo XV. Muayenehanelerde Kullanılan kan basıncı ölçüm aletlerinin cinsi

Ölçüm aleti	Muayenehane sayısı (n)	Muayenehane sayısı (%)
Yalnızca aneroid	46	63
Yalnızca elektronik bilek	9	12,3
Yalnızca elektronik kol	11	15,2
Bir elektronik ve bir aneroid	6	8,3
Toplam	72	100

Tablo XVI. Alet marka-model durumu

Marka-model durumu	Alet sayısı (n)	Alet sayısı (%)
Marka ve model belli	43	55,1
Marka veya model belli değil	35	44,9
Toplam	78	100

Kullanılan tansiyon aletlerinin % 83'ünün kullanım kılavuzu bulunmuyordu. Kullanılan tansiyon aletlerinden koldan ölçüm yapan 18 tanesinin manşon boyutu 22/24 - 32 cm kol çevresi için, 10 tanesi manşon boyutu 29- 40 cm kol çevresi için uyumlu olduğu alet üzerinde belirtilmişti. Bilekten ölçüm yapan tansiyon aletlerinin 6 tanesinin manşon boyutunun hangi büyüklükteki bilek çevresi için uygun olduğu belirtilmişti. Geri kalan 44 aletin uyumlu olduğu kol/bilek çevresi belirtilmemişti.

78 sfıgmomanometrenin 12'si (% 15,3) 1 yıldan daha kısa süredir kullanılmaktaydı. 26'sı (% 33,3) 1-3 yıllık, 40'ı (% 51,2) 3 yıldan daha uzun süredir kullanılmaktaydı.(Tablo XVII).

Tablo XVII. Aletlerin kullanım süresi

Süre	Alet sayısı (n)	Alet sayısı (%)
< 1 yıl	12	15,3
1-3 yıl	26	33,3
>3 yıl	40	51,2
Toplam	78	100

Sfigmomanometrelerin tercih edilme nedenlerine alınan cevaplar sıklık sırasına göre; % 25,6 sebepsiz (muayenehanede bir tansiyon aleti bulunması için), %20,5 bir başkası tarafından tavsiye edilmiş olması, % 16,7 kullanım kolaylığı şeklinde idi. Doğru ölçüm yaptığı düşünülerek tercih edilen alet sayısı 9 (%11) idi(Tablo XVIII).

Tablo XVIII. Sfigmomanometrelerin tercih sebepleri

Tercih nedeni	Alet sayısı (n)	Alet sayısı (%)
Doğru ölçüm yapması	9	11,9
Kullanım kolaylığı	13	16,7
Tavsiye	16	20,5
Hediye	9	11,5
Muayenehanede bir alet bulunması için	20	25,6
Diğer	11	14,1
Total	78	100

Ankete toplam 72 diş hekimi katıldı; 17 (%21,8) diş hekimi sfigmomanometrelerin doğru ölçüm yapıp yapmadığının kontrol edilmesi gerektiğini biliyordu. Doğruluğunun nasıl kontrol edileceğini bilen yoktu.

Ankete katılanlar tarafından 78 aletin 77 tanesinin (% 98,7) doğru ölçüm yapıp yapmadığının bilinmediği ifade edildi.

Aletler doğrulukları açısından uygun bir şekilde kontrol edildi; 52 aneroid aletten 11'inin (% 21,1) hatalı ölçüm yaptığı saptandı. Elektronik aletlerde bu sayı 26 alette 5'idi(% 19,2)(Tablo XIX).

Tablo XIX. Aletlerin doğruluk durumları

Alet cinsi	Doğru alet sayısı (n)	Yanlış alet sayısı (n)	Yanlış alet %
Aneroid	41	11	21,1
Elektronik bilek	11	3	21,4
Elektronik kol	10	2	16,6
Toplam	62	16	20,5

Kullanım süresi ile ölçüm doğruluğu değerlendirildiğinde; en yüksek yanlış ölçüm oranı 1–3 yıllık aletlerde olduğu görüldü (Tablo XX). Kullanılan tansiyon aletinin tipi ve kullanım süresi ile doğruluk oranı arasında bir ilişki saptanmadı ($p > 0.05$).

Tablo XX. Kullanım süresi ve ölçüm doğruluğu

Kullanım süresi (yıl)	Doğru Ölçüm Yapan Alet (n)	Yanlış Ölçüm Yapan Alet (n)	Yanlış Ölçüm Yapan Alet (%)
< 1 yıl	10	2	16,6
1-3 yıl	19	7	26,9
> 3 yıl	33	7	17,5
Toplam	62	16	20,5

Aneroid aletlerde sıklıkla görülen mekanik hata ibrenin sıfır pozisyonunda olmaması idi. Aneroid aletlerin diğer parçaları ile ilgili bulgular tablo-XXI gösterildi.

Tablo XXI. Aneroid aletlerin mekanik özellikleri

Özellik	Evet (n)	Hayır (n)
İbre sıfır da duruyor mu?	41	11
İbrenin camı sağlam mı?	51	1
Rakamlar okunuyor mu?	52	-
Manşet sağlam mı?	50	2
Hortum sağlam mı?	52	-
Anahtar çalışıyor mu?	52	-
Şişirirken veya inerken kaçak oluyor mu?	1	51

Sonuç olarak aneroid aletlerin % 21,1'i ve elektronik aletlerin % 19,2'si hatalı idi.

TARTIŞMA:

Hipertansiyon; toplumun hayatındaki gelişmelerin sonucu artan yaşam süresine paralel olarak her geçen gün sıklığı artan, oluşturduğu komplikasyonları neticesinde ciddi iş gücü ve ekonomik kayıplara neden olan bir sağlık problemidir. Hipertansiyon tanısının konulması ve tedavi ile istenilen hedefe ulaşılması konusunda henüz yeterli başarı sağlanamamıştır.

Çoğu hastada kan basıncı değişkendir ve birçok ilaca rağmen yeterli derecede kontrol altında değildir. Tuz tüketiminin fazla olduğu toplumlarda kan basıncı yüksekliği daha sıktır. Ülkemizde yapılmış ve 2005 yılında yayınlanmış olan PatenT çalışmasına göre ülkemizde yaklaşık 15 milyon hipertansiyon hastası vardır. Sadece % 40'ı hipertansiyon hastalığının farkındadır, % 31'i tedavi almaktadır ve sadece % 8'inin (15 milyonun sadece 1,2 milyonun) kan basıncı yüksekliği kontrol altındadır(9). Türk Hipertansiyon İnsidans Çalışmasına (HinT, 2008) göre kan basıncı şu anda normal olan bir kişide 4 yıl sonra hipertansiyon ortaya çıkma olasılığı % 21,3' tür(3). Amerika Birleşik Devletlerinde 50 milyondan fazla hipertansiyon hastası vardır. 1999–2000 yılları arasında yapılan bir çalışmada hastaların % 70'inin kan basıncı yüksekliği farkında olduğu saptanmıştır. Aynı çalışmada hastaların % 59'u tedavi almaktadır ve sadece % 34'ünün kan basıncı yüksekliği kontrol altındadır. 2007- 2008 yılında yapılan çalışmada ise kan basıncı yüksekliği kontrol altına alınan hasta oranı % 50'ye çıkmıştır(10).Bu problem; klinisyenlerin sadece klinikte halledebilecekleri kadar basit değildir (68).Bu koşullarda hipertansiyonlu hastaların teşhisinde ve yönlendirilmelerinde dış hekimlerine de önemli görevler düşmektedir.

JNC bütün sağlık çalışanlarının bu sorunun çözümünde aktif rol oynamaları gerektiğine inanmaktadır. Raporda dış hekimlerine yönelik spesifik öneriler olmamakla birlikte, sorunun yaygınlığı nedeniyle, yüksek tansiyonun teşhisinde ve hastaların yönlendirilmesinde dış hekimlerinin de önemli rol oynayabilecekleri düşünülmektedir.

Bu derece önemli sağlık probleminin üstesinden gelebilmek için öncelikle sağlık çalışanları olmak üzere toplumun kendisine de önemli sorumluluklar düşmektedir.

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

İnsanın kan basıncı düzeyi gün içerisinde birçok defa değişim gösterir. Bu değişiklikler kişinin gün içinde bulunduğu fizyolojik koşullardan kaynaklanmaktadır. Fizyolojik değişimlerin dışında hekim korkusu, anksiyete, ağrı gibi hastaya ait nedenler ve hekimin hatalı kan basıncı ölçüm tekniği veya sfigmomanometredeki kusurlar gibi nedenlerle kan basıncı yanlış ölçülebilmektedir(139). Hipertansiyon tanısının değişik zamanlarda yapılan kan basıncı ölçümleri ile konmasının nedeni, hastada fizyolojik değişimlere bağlı olarak ortaya çıkan kan basıncı değişimlerinden kaynaklanabilecek hataları en aza indirmektir. Böylece hastaya ait nedenlere bağlı hatalar da azalmaktadır. Buna karşın sfigmomanometreye bağlı kusurlar nedeniyle ortaya çıkan kan basıncı ölçüm hataları ölçüm tekrarlanırsa dahi ortadan kalkmayacaktır. Bu nedenle kalibre edilmemiş sfigmomanometre hatalarının klinik açıdan büyük önemi bulunmaktadır(140).

Sfigmomanometrelerin doğru ölçüm yapıp yapmadığı birçok ortamda kontrol edilmiştir. En çok kontrol edilen ortamlar hastaneler ve birinci basamak sağlık kuruluşlarıdır. Sağlık kuruluşları dışında ev ve eczanelerde de sfigmomanometrelerin doğru ölçüm yapıp yapmadığı kontrol edilmiştir(141). Evde kullanılan sfigmomanometrelerin doğru ölçüm yapıp yapmadığını araştıran 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 (141). Aneroid aletlerde bu oran daha düşükken, otomatik aletlerin en az % 40'ı hatalı olarak saptanmıştır. Eczanelerde kullanılan kan basıncı ölçüm aletlerinin doğruluğunu incelemeye yönelik bölgemizde yapılan 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. Bu konuda ülkemizde Başak ve Karazeybek tarafından yapılan çalışmada aletlerin % 55'inin hatalı ölçüm yaptığını bulmuşlardır(145).

Ayrıca klinikte kullanılan aletlerin nadir kontrol edildiğini gösteren birçok çalışma olmakla beraber dış hekimi muayenelerinde kullanılan aletlere yönelik çalışma bilgilerimize göre yapılmamıştır.

Bu çalışmada sağlık çalışanlarının önemli bir kesimini oluşturan ve serbest çalışan dış hekimlerinin; toplumda önemli bir sağlık problemi olan hipertansiyona karşı duyarlılıklarını,

kullanılan tansiyon aletleri hakkında ne düzeyde bilgi sahibi olduklarını ve muayenehanelerindeki tansiyon aletlerinin ölçme doğruluğunu araştırdık

Yaptığımız çalışmada ziyaret ettiğimiz 114 diş hekiminin 36'sının (%31,5) muayenehanesinde tansiyon ölçüm aleti bulundurmadığını tespit ettik. Yine diş hekimlerinin hiçbirisinin muayenehaneye gelen hastaların, öncesinde tansiyon problemi olmasına bakmadan tansiyon ölçümünü yapmadığını ve sfigmomanometre bulunduranlardan 70 'inin acil durumlarda(baş dönmesi şuur kaybı, ilaca bağlı alerjik olaylar gibi) hastanın tansiyonunu ölçtüğünü saptadık. Öncelikle burada unutulmaması gereken kan basıncının bir vital bulgu olmasıdır. Ayrıca diş hekimlerine başvuran hastalarda komorbid hastalıkların sıklığına yönelik yapılan güncel bir çalışmada en sık karşılaşılan hastalığının kalp-damar hastalıkları olduğu saptanmıştır(%18,56)(146). Sık karşılaşılan kalp damar hastalıkları, hipertansiyon, iskemik kalp hastalığı, aritmi, konjestif kalp yetmezliği, mitral yetmezlik, miyokart enfarktüsü olarak gözlenmektedir. Bu hastalıklar arasında en sık rastlanılan hipertansiyon olup, hipertansiyon, kardiyovasküler hastalıkların %77.95'ini oluşturmaktadır(146). Bu nedenle muayenehaneye gelen bütün hastaların tansiyonları ölçülmeli ve kontrollerde de tansiyon mutlaka ölçülmelidir. Hipertansiyon hikâyesi olan hastalarda tansiyon ölçümü mutlaka dikkatle yapılmalıdır. Bunun yanı sıra ağız ve diş sağlığı hizmeti sunulan özel sağlık kuruluşları hakkındaki yönetmelikte tansiyon aleti bulundurma gerekliliği yasal bir zorunluluk olduğu da hatırlanmalıdır(147).

Serbest çalışan diş hekimi muayenehanelerine başvuran hasta sayısında daha önceki yıllara göre önemli derece azalma olduğu görüldü. Diş hekimi muayenehanelerinde takip amaçlı tansiyon ölçümü yapılmıyordu. Bu sonuçlardan yaygın bir sağlık problemi olan hipertansiyonun tanı ve takibinde sağlık çalışanlarının bir kısmının oluşturan serbest çalışan diş hekimlerinin bu anlamda katkısının oldukça sınırlı olduğu görülmektedir.

Tansiyon aletlerinin doğru ölçüm yapması gerekliliği konusunda tüm hekimler hemfikir olmakla beraber işlemin nasıl yapılacağı konusunda hiç birinin bilgisi yoktu. Diş hekimi muayenehanelerinde cıvalı, aneroid veya otomatik-yarı otomatik sfigmomanometreler kullanılabilir. Cıvalı aletler altın standart olarak kabul edilmesine rağmen; kullanımı çeşitli nedenlerle azalmıştır(148). Aneroid, otomatik veya yarı otomatik sfigmomanometreler muayenehanelerde kan basıncı ölçümü için tercih edilen alet türleridir. Aletlerin secimi ile ilgili olarak aldığımız yanıtlar sıklık sırasına göre; % 25,6 sebepsiz (muayenehanede bir tansiyon aleti bulunması için), %20,5 bir başkası tarafından tavsiye edilmiş olması, % 16,7 kullanım kolaylığı şeklinde idi. Doğru ölçüm yaptığı düşünülerek tercih edilen alet sayısı 9 (%11) idi. Ayrıca diş hekimleri muayenehanelerinde bulunan sfigmomanometrelerin %

83'ünün kullanım kılavuzu yoktu ve aletlerin 44 tanesinin hangi genişlikte kol/bilek çevresi için uygun olduğu belli değildi. Diş hekimi muayenehanelerine başvuran hasta popülasyonunun çeşitliliği göz önüne alındığında büyük çoğunlu tek sfigmomanometre bulduran diş hekimlerinin yaptığı tansiyon ölçümlerinin hepsi teknik açıdan kurallara uygun olmayabilir.

Çalışmamızın en önemli amacı; diş hekimlerinin kullanmakta olduğu birbirinden farklı kan basıncı ölçüm aletlerinin ne derecede doğruyu yansıttığının tespiti idi. Tansiyon âletlerinin hatalı ölçüm yapması sanıldığı gibi azımsanacak düzeyde değildir(149). Ancak çalışmalar daha çok hastane ya da kliniklerde gerçekleştirilmiştir(150). Diş hekimi ofislerinde yapılmış çalışma yoktur. Biz çalışmamızda diş hekimi muayenehanesindeki kan basıncı ölçümü yapılan aletlerin doğruluklarını incelediğimizde; 78 sfigmomanometrenin 16'sının (%20,5)(aneroid aletlerde % 21,1 ve otomatik aletlerde % 19,2) hatalı olduğunu saptadık. Elektronik aletlerde bilekten ölçüm yapan aletlerin yanlış ölçüm yapma oranı koldan ölçüm yapanlara göre daha yüksekti(%21,4' e %16,6). Bu sonuçlar yapılmış çalışmalardakine benzerdi.

Hatalı ölçüm yapan kan basıncı ölçüm aletlerinin diş hekimi muayenehanelerinde kullanılmasının birçok sakıncası vardır. Bu sakıncaları aşağıdaki gibi sıralayabiliriz;

- Normotansif bir kişide hipertansiyon tanısının konması
- Hipertansif kişinin normal kabul edilerek ilgili hekime gerekli yönlendirmelerin yapılmaması sonucu tedavisiz kalması,
- Hatalı aletle yapılan kan basıncı ölçümüne göre kişinin ilgili hekime yönlendirilerek gereksiz tedavi düzenlenmesi,
- Gereksiz ilaç kullanımına bağlı hastaların baş dönmesi, halsizlik gibi semptomlarının kan basıncı değişikliklerine bağlanarak asıl nedenin erken dönemde saptanamaması,
- Cerrahi sonrası kanama riskinin iyi değerlendirilememesi,
- Kan basıncı yüksek diyerek yapılacak diş tedavisinin ertelenmesi ve bu ertelenmenin getirdiği maddi ve ruhsal sorunlar,
- Hipertansif krizin iyi yönetilememesi,
- Acil servise hastanın yanlış yönlendirilmesi,

Ayrıca yanlış bir aletle ölçüm yapılması hastanın kan basıncının oynak olmasına yol açarak hastanın moralinin etkilenmesi, verilen ilaçların yan etkisinin maskelenmesine neden olabilir. Kan basıncının normalden yüksek ölçülmesi başka bir nedenle verilen tedaviyi etkileyebilir; hasta kan basıncım ilaca bağlı yükseliyor düşüncesi ile ilacı kullanmak istemeyebilir.

Aneroid aletlerin değerlendirilmesinde kullanılan protokol büyük oranda kabul görmüştür(98,151,152). Günümüzde otomatik sfigmomanometreler için önerilen metot ardışık metottur(133,153). Kan basıncı ölçümü basit bir işlem olmasına rağmen gözlemci, çevresel koşullar, hasta ve aletler gibi çok çeşitli faktörler sonuçları etkileyebilmektedir(7). Bu çalışmadaki bir diğer amacımızda tansiyon aletleri hakkında diş hekimlerinin duyarlılığını artırarak kan basıncı aletlerinin market denetimi ve alet ilişkili hataları azaltmasıdır. Biz bu çalışmamızda ziyaret edilen diş hekimlerine tansiyon aletleri ve doğru ölçüm yapılması için gerekli işlemler konusunda bilgilendirme yaptık.

Sonuç olarak; yapılan çalışmalara göre aletle ilişkili hatalardan kaçınmak için; tüm sfigmomanometrelerde olduğu gibi diş hekimi muayenehanelerinde kullanılan aletlerin de düzenli olarak kontrol edilmeleri gereklidir. Doğru tansiyon ölçümünün yapılmasını sağlamak için ölçüm yapan herkes gibi diş hekimlerinin de bilgilendirilmesi ve eğitilmesi gerekliliği vardır.

KAYNAKLAR:

1. Pickering TG, Hall JE, Appel LJ, Falkner BE, Graves J, Hill MN, Jones DW, Kurtz T, Sheps SG, Roccella EJ, Recommendations for Blood Pressure Measurement in Humans and Experimental Animals: Part 1: 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
2. Dilek M, Adibelli Z, Aydoğdu T, Koksall AR, Cakar B and Akpolat T (2008) ‘Self-measurement of blood pressure at home: Is it reliable?’, Blood Pressure, 17:1, 34-41
3. Arici M, Turgan C, Altun B, Sindel S, Erbay B, Derici U, Karatan O, Erdem Y, Hasanoglu E, Caglar S; Hypertension incidence in Turkey (HinT); Turkish Society of Hypertension and Renal Diseases. J Hypertens. 2010 Feb;28(2): 240-4.
4. Macmahon S, Peto R, Cutler J, Collins R, Sorlie P, Neaton J, Abbott R, Godwin J, Dyer A, Stamler J. Blood pressure, stroke and coronary heart disease. Part I, prolonged differences in blood pressure: prospective observational studies corrected for the regression dilution bias. Lancet 1990; 335:765- 74
5. Prospective Studies Collaboration. 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 2002; 360:1903- 1913
6. Kaplan N. Measurement of blood pressure. Hypertension. Kaplan (ed). Williams&Wilkins; 2006
7. Reeves RA. Does this patient have hypertension? JAMA 1995; 273:1211 -1218
8. 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.
9. Journal of Hypertension’da (Altun B, Arici M, Nergizoglu G, Derici U, Karatan O, Turgan C, Sindel S, Erbay B, Hasanoğlu E, Caglar S, and for the Turkish Society of Hypertension and Renal Diseases. Prevalence, awareness, treatment and control of hypertension in Turkey (the Patent study) in 2003. Journal of Hypertension 23(10):1817-1823, 2005.)
10. Egan BM, Zhao Y, Axon RN. US trends in prevalence, awareness, treatment, and control of hypertension, 1988-2008. JAMA 2010; 303: 2043-50.
11. Kearney PM, Whelton M, Reynolds K, et al. Global burden of hypertension: Analysis of worldwide data. Lancet. 2005; 365: 217-223.
12. 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.

13. 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

14. Tonkin A, Wing L. Management of isolated systolic hypertension. *Drugs.* 51:738-749, 1996

15. Franklin SS, Khan SA, Wong ND, Larson MG, Levy D. Is pulse pressure useful in predicting risk for coronary heart disease? The Framingham Heart Study. *Circulation.* 1999; 100:354-360

16. Nichols WW, O'Rourke MF. McDonald's Blood Flow in Arteries Theoretical, Experimental and Clinical Principles, 4th ed. London: Arnold, 1998, pp 349-376

17. Consensus statement of the definition of orthostatic hypotension, pure autonomic failure and multiple system atrophy. *J Neurol Sci.* 1996; 144:218-219

18. Franklin SS, Larson MG, Khan SA, Wong ND, Leip EP, Kannel WB, Levy D. Does the relation of blood pressure to coronary heart disease risk change with aging? The Framingham Heart Study. *Circulation.* 2001; 103:1245-1249

19. Pickering TG. Isolated diastolic hypertension. *J Clin Hypertens.* 2003; 5:411-413

20. Messerli FH, Ventura HO, Amodeo C. Osler's manoeuvre and pseudohypertension. *N Engl J Med.* 1985; 312: 1548-1551.

21. Wright JC, Looney SW. Prevalence of positive Osler's manoeuvre in 3387 persons screened for the Systolic Hypertension in the Elderly Program (SHEP). *J Hum Hypertens.* 1997; 11:285-289

22. Belmin J, Visintin JM, Salvatore R, Sebban C, Moulias R. Osler's manoeuvre: absence of usefulness for the detection of pseudohypertension in an elderly population. *Am J Med.* 1995; 98:42-49

23. Zweifler AJ, Shoah ST. Pseudohypertension: A new assessment *J Hypertens.* 1993;11: 1-6

24. Pickering TG, James GD, Boddie C, et al. How common is white coat hypertension? *JAMA* 1988; 259:225-228

25. 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

26. Gosse P, Bougaleb M, Eglott P, et al. Clinical significance of white coat hypertension. *J Hypertens* 12: 543-547, 1994
27. Siegel WC, Blumenthal JA, Divine GW. Physiological, psychological and behavioral factors and white coat hypertension. *Hypertension*. 16: 140-146, 1990.
28. Lerman CE, Brady DS, Hui T, et al. The white-coat hypertension response: Prevalence and predictors *J Gen Intern Med* 4: 226-231, 1989.
29. Smith PA, Graham LN, Mackintosh AF, et al. Sympathetic neural mechanisms in white coat hypertension. *J Am Coll Cardiol* 40: 126-132, 2003.
30. Weber MA, Neutel JM, Smith DHG, et al. Diagnosis of mild hypertension by ambulatory blood pressure monitoring. *Circulation*. 90:2291-2298, 1994.
31. Martinez GA, Garcia-Puig J, Martin JC, Gullar-Castillion 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
32. 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.
33. Wing LM, Brown MA, Beilin LJ, et al. ANBP2 Management Committee and Investigators. Second Australian National Blood Pressure Study. 'Reverse white coat hypertension' in older hypertensives. *J Hypertens*. 20: 639-644, 2002.
34. Sega R, Trocino G, Lanzarotti A, et al. Alterations of cardiac structure in patients with isolated Office, ambulatory, or home hypertension. Data from the general population. (Pressione Arteriose Monitorate E Loro Associazioni (PAMELA) Study). *Circulation* 18 (104): 1385-1392, 2001.
35. Consensus statement of the definition of orthostatic hypotension, pure autonomic failure and multiple system atrophy. *J Neurol Sci*. 1996; 144:218-219
36. Ooi WL, Barrett S, Hassain M, et al. Patterns of orthostatic blood pressure change and their clinical correlates in a frail elderly population *JAMA* 1997; 277:1299-1304
37. Masuo K, Mikomi H, Ogihara T, et al. Mechanisms mediating postprandial blood pressure reduction in young and elderly subjects. *Am. J. Hypertens*. 1996; 9:536-544.
38. 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
39. 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.

40. Izzo JL, Levy D, Black HR. Importance of systolic blood pressure in older Americans. *Hypertension*. 2000; 35: 1021-1024.
41. 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.
42. 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
43. 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
44. Kario K. Morning surge and variability in blood pressure: a new therapeutic target? *Hypertension* 2005 45:485-486
45. Turner MJ, Baker AB, Kam PC. Effects of systematic errors in blood pressure measurements on the diagnosis of hypertension. *Blood Press Monit* 2004; 9:249-253
46. Gomez-Angelats E, de La Sierra A, Sierra C, et al. Blood pressure variability and silent cerebral damage in essential hypertension. *Am J Hypertens* 2004; 17:696-700
47. Zakopoulos NA, Tsivgoulis G, Barlas G, et al. Time rate of blood pressure variation is associated with increased common carotid artery intima-media thickness. *Hypertension* 2005; 45:505-512
48. Pickering TG. Blood pressure measurement and detection of hypertension. *Lancet* 1994; 334:31-35
49. Mejia AD, Julius S, Janes KA, et al. The Tecumseh Blood Pressure Study: Normative data on blood pressure self-determination. *Arch Intern Med*. 1990; 150: 1209-1213.
50. Imai Y, Satoh H, Nagai K, et al. Characteristics of a community-based distribution of home blood pressure in Ohasama in Northern Japan. *J Hypertens*. 1993; 11: 1441-1449
51. Weisser B, Grune S, Burger R, et al. The Dubendorf Study: A population-based investigation on normal values of blood pressure self-measurement. *J Hum Hypertens*. 1994; 8: 227-231.
52. 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.
53. Stergiou GS, Thomopoulou GC, Steva II, Moutokalakis TD. Home blood pressure normalcy: The Didima Study. *Am J Hypertens*. 2000; 13: 678-685.

- 54.** 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.
- 55.** 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.
- 56.** 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.
- 57.** 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.
- 58.** 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.
- 59.** Glynn LM, Christenfeld N, Genn W. The role of rumination in recovery from reactivity:Cardiovascular consequences of emotional states. *Psychosom Med.* 2002;
- 60.** Mc Donalds JR. Potential causes, mechanisms and implications of post exercise hypotension. *J Hum Hypertens.* 2002; 16: 225-236.
- 61.** Sternberg H, Rosenthal T, Shamiss A, et al. Altered circadian rhythm of blood pressure in shift workers. *J Hum Hypertens.* 1995; 9: 349-953.
- 62.** White WB, Mansoor GA, Tendler BE,et al. Nocturnal blood pressure epidemiology, determinants and effects of antihypertensive therapy. *Blood Press Monit.* 1998; 3: 43-51
- 63.** Higashi Y, Oshima T, Ozono R, et al. Nocturnal decline in blood pressure is attenuated by NaCl loading in salt-sensitive patients with essential hypertension. *Hypertension* 1997; 30:163-167
- 64.** 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.
- 65.** 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.
- 66.** Sherwood A, Thurston R, Steffen P, et al. Blunted nighttime blood pressure dipping in postmenopausal women. *Am J Hypertens.* 2001; 14: 749-754.

- 67.** Pelttari LH, Hietanen EK, Salo TT, et al. Little effect of ordinary antihypertensive therapy on nocturnal high blood pressure in patients with sleep disordered breathing. *Am J Hypertens* 1998; 11:272-279
- 68.** Ohkubo T, Hozawa A, Yamaguchi J, et al. Prognostic significance of the nocturnal decline in blood pressure in individuals with and without high 24-h blood pressure: the Ohasama study. *J Hypertens* 2002; 20:2183-2189
- 69.** 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.
- 70.** Verdecchio P. Prognostic value of ambulatory blood pressure: Current evidence and clinical implications. *Hypertension*. 2000; 35: 844-851.
- 71.** Rocco MB, Nabel EG, Selwyn AP. Circadian rhythms and coronary artery disease. *Am J Cardiol*. 1987; 59: 13c-17c
- 72.** 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.
- 73.** 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.
- 74.** Elliot WJ. Circadian variation in the timing stroke onset: A meta analysis. *Stroke*. 1998; 29: 992-996.
- 75.** Wroe SJ, Sandercock P, Bamford J, et al. Diurnal variation in incidence of stroke: Oxfordshire community stroke Project. *BMJ*. 1992; 304: 155-157.
- 76.** Casetta I, Granien E, Portaluppi F, et al. Circadian variability in hemorrhagic stroke. *JAMA*. 2002; 277: 1266-1267.
- 77.** Galleroni M, Manfredini R, Ricci L, et al. Chronobiological aspects of acute cerebrovascular disease. *Acta Neural Scand*. 1993; 87:482-487
- 78.** 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.
- 79.** Muayeneden Taniya, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi yayınları, Ankara 1998
- 80.** Marey EJ. *Pression et vitesse du sang*. Physiologie Experimentale, Paris: Pratique des hautes etudes de M Marey; 1876.

- 81.** 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.
- 82.** 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
- 83.** 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.
- 84.** 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.)
- 85.** Parati G, Asmar R, Stergiou GS, Self blood pressure monitoring at home by wrist devices. *J Hypertens.* 20(4): 573-578.
- 86.** Penaz J. Photo-electric measurement of blood pressure, volume and flow in the finger. Digest Tenth International Conference Medical Biological Engineering. Dresden; 1973:104
- 87.** Ware RW, Laenger CJ. Indirect blood pressure measurement by Doppler ultrasonic kinetoarteriography. Proc 20th Annual Conference Engineering Medical Biology. 1967;9:27-30
- 88.** Drzewiecki GM, Melbin J, Noordergraaf A. Arterial tonometry: review and analysis. *J Biomech.* 1983;16:141-152
- 89.** 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.
- 90.** 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
- 91.** Clarkson TW, Magos L, Myers GJ. The toxicology of mercury: Current exposures and clinical manifestations. *N Engl J Med.* 2003; 349: 1731-1737
- 92.** O'Brien E. Replacing the mercury sphygmomanometers requires clinicians to demand better automated devices. *BMJ* 2000; 320: 815-816
- 93.** Padfield PL. The demise of the mercury sphygmomanometer. *Scoot Med J.* 1998; 43:87-88
- 94.** Mion D, Pierin AM. How accurate are sphygmomanometers? *J Hum Hypertens.* 1998; 12: 245-248

- 95.** Grim CM, Grim CE. A curriculum for the training and certification of blood pressure measurement for health care providers. *Can J Cardiol.* 1995; 11(Suppl H) : 38H-42H
- 96.** 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
- 97.** 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
- 98.** 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
- 99.** 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.
- 100.** Sala C, Santin E, Rescaldani M, et al. What is the accuracy of clinic blood pressure measurement? *Am J Hypertens.* 2005; 18: 244-248.
- 101.** 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.
- 102.** 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.
- 103.** 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.
- 104.** O'Rourke MF. From theory into practice: arterial haemodynamics in clinical hypertension. *J Hypertens.* 2002;20:1901-1915.
- 105.** Mitchell PL, Parlin RW, Blackburn H. Effect of vertical displacement of the arm on indirect blood pressure measurement. *N Engl J Med.* 1964;271:72-74
- 106.** Sesler JM, Munroe Wp, McKennedy JM. Clinical evaluation of a finger oscillometric blood pressure device. *DICP.* 1991;25:1310-1314.
- 107.** Kaplan N. Measurement of blood pressure. *Hypertension.* Kaplan (ed). Williams&Wilkins; 1998:19-36
- 108.** Lane D, Beevers M, Barnes N, Bourne J, John A, Malins S, Beevers DG. Inter-arm differences in blood pressure:when are they clinically significant? *J Hypertens.* 2002; 20:1089-1095

- 109.** O'Brien E, Atkins N, O'Malley K. Selecting the correct bladder according to distribution of arm circumference in the population. *Hypertension*. 1993; 11:1149-1150
- 110.** Bovet P, Hungerbuler P, Quilindo J, Grevette M-L, Waeber B, Burnand B. Systematic difference between blood pressure readings caused by cuff type. *Hypertension*. 1994; 24:786-792
- 111.** 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.
- 112.** 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.
- 113.** O'Brien E, Beevers DG, Marshall HJ. *ABC of Hypertension*. Third ed. 1995.
- 114.** Perloff D, Grim C, Flack J, Frolich ED et al. Human Blood Pressure Determination by Sphygmomanometry. *Circulation* 1993; 5(1):2460-2467
- 115.** Marks LA, Groch A. Optimizing cuff width for noninvasive measurement of blood pressure. *Blood Pres Monit*. 2000; 5:153-158
- 116.** Reisin E, Frahlich ED, Messerli FH, et al. Cardiovascular changes after weight reduction in obesity hypertension. *Ann Intern Med*. 1983; 98: 315-319.
- 117.** Corrigan SA, Roczyński 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.
- 118.** 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.
- 119.** Graves JW, Bailey KR, Sheps SG. The Changing Distribution Of Arm Circumferences In NHANES III And NHANES 2000 And Its Impact On The Utility Of The 'Standard Adult' Blood Pressure Cuff. *Blood Pres Monit*. 2003 Dec; 8(6):223-7
- 120.** Higgins JR, de Swiet M. Blood-Pressure Measurement and Classification in Pregnancy. *Lancet* 2001; 357:131-135
- 121.** Association for the Advancement of Medical Instrumentation: American National Standard, Electronic or Automated Sphygmomanometers. Washington DC:AAMI, 1987.
- 122.** O'Brien E, Petrie J, Litter WA, et al. The British Hypertension Society Protocol for the evaluation of automated and semi-automated blood pressure measuring devices with special reference to ambulatory systems. *J Hypertens* 1990; 8:607-619

- 123.** O'Brien E, Petrie J, Littler WA, de Swiet M, Padfield PL, Altman D, et al. The British Hypertension Society Protocol for the evaluation of blood pressure measuring devices. *J Hypertens* 1993; 11(suppl 2):43-63
- 124.** American National Standard, Electronic or Automated Sphygmomanometers. Association for the Advancement of Medical Instrumentation; Arrington, VA:ANS; 1993
- 125.** O'Brien E, Pickering T, Asmar R, Myers M, Parati G, Staessen J, Mengden T, Imai Y, Waeber B, Palatini P, Gerin W; Working Group on Blood Pressure Monitoring of the European Society of Hypertension. 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 Feb; 7(1):3-17
- 126.** O'Brien E, Atkins N, Stergiou G, Karpettas N, Parati G, Asmar R, et al. European Society of Hypertension International Protocol revision 2010 for the validation of blood pressure measuring devices in adults. *Blood Press Monit* 2010; 15: 23-38.
- 127.** Rose G. Standardisation of observers in blood pressure measurement. *Lancet* 1965; 1:673-4
- 128.** Keary L, Atkins N, Molloy E, Mee F, O'Brien E. Terminal digit preference and heaping in blood pressure measurement. *J Hum Hypertens* 1998; 12:787-8
- 129.** O'Brien E. Conventional blood pressure measurement. In: Birlenhager W, ed. *Practical management of hypertension*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishes. 1996: 13-22.
- 130.** O'Brien E, Mee F, Atkins N, O'Malley K, Tam S. Training and assesment of observers for blood pressure measurement in hypertension research. *J Hum Hypertens* 1991; 5:7-10
- 131.** O'Brien E, Petrie J, Littler WA, de Swiet M, Padfield PD, Dillon MJ. Blood pressure measurement: Recommendations of the British Hypertension Society
- 132.** O'Brien E, Beevers G, Lip GY. ABC of hypertension: Blood pressure measurement. Part IV-automated sphygmomanometry:self blood pressure measurement. *BMJ* 2001 May 12; 322(7295); 1167-70
- 133.** O'Brien E, Pickering T, Asmar R, Myers M, Parati G, Staessen J, et al. Working Group on Blood Pressure Monitoring of the European Society of Hypertension International Protocol for validation of blood pressuremeasuring devices in adults. *Blood Press Monit* 2002; 7: 3–17.
- 134.** Association For The Advancement Of Medical Instrumentation. American National Standard for Electronic or Automated Sphygmomanometers: ANSI/AAMI SP10 – 1993. Arlington, Virginia: AAMI; 1993.

- 135.** O'Brien E, Petrie J, Littler WA, de Swiet M, Padfield PL, Altman D, et al. The British Hypertension Society Protocol for the evaluation of blood pressure measuring devices. *J Hypertens* 1993; 11 (Suppl 2):S43–S63.
- 136.** dabl® Educational Trust: <http://www.dableducational.org>. [Aralık 2010]
- 137.** http://www.bhsoc.org/blood_pressure_list.stm. [Aralık 2010].
- 138.** Akpolat T. Proposal of a method for the evaluation of inaccuracy of home sphygmomanometers. *Blood Press Monit* 2009; 14: 208-215.
- 139.** Reeves RA. Does this patient have hypertension? How to measure blood pressure. *J. Am Med Assoc* 1995; 273: 1211-1218.
- 140.** Rouse A, Marshall T. The extent and implications of sphygmomanometer calibration error in primary care *J Hum Hypertension* 2001;15: 587-591
- 141.** 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.
- 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.* 2009;32(4):231-4.
- 145.** Basak O, Karazeybek S. Accuracy of sphygmomanometers. *Tr J Medical Sciences.* 1999; 29: 487-491
- 146.** A.Yavuz Sinan , Ş.Metin, B.Gürkan Raşit, M.brahim ,G.Aydın Ağız, Diş, Çene Hastalıkları ve Cerrahisi Polikliniğine başvuran erişkin hastalarda çeşitli sistemik hastalıkların görülme sıklıkları *Gülhane Tıp Dergisi* 2010; 52: 7-10
- 147.** Ağız ve diş sağlığı hizmeti sunulan özel sağlık kuruluşları hakkında yönetmelik, 14.10.1999 tarih ve 23846 sayılı resmi gazetede, 20.02.2004 - sayı : 25379 (değişiklik) 27.02.2001 - sayı : 24331 (değişiklik)

- 148.** Knight T, Leech F, Jones A, Walker L, Wickramasinghe R, Angris Rolfe P. Sphygmomanometers in use in general practise: an overlooked aspect of quality in patient care. *J Hum Hypertens* 2001; 15:681-684
- 149.** Mion D, Pierin AM. How accurate are sphygmomanometers? *J Hum Hypertens* 1998; 12: 245-248.
- 150.** 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.
- 151.** Pickering TG, Hall JE, Apel LJ, Falkner BE, Graves J, Hill MN, et al. Recommendations for blood pressure measurement in human 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
- 152.** Campbell NR, Chockalingam A, Fodor JG, McKay DW. Accurate, reproducible measurement of blood pressure. *CMAJ* 1990; 143:19-24
- 153.** Imai Y, Otsuka K, Kawano Y, Shimada K, Hayashi H, et al. Japanese Society of Hypertension (JSH) Guidelines for self-monitoring of blood pressure at home. *Hypertens Res* 2003; 26:771-82
- 154.** The Sixth Joint National Committee on Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure (JNC VI). *Arch Intern Med* 1997; 157:2413-2446
- 155.** Guidelines Subcommittee of the World Health Organisation: International Society of Hypertension Guidelines for the Management of Hypertension. *J Hypertens* 1999; 17:151-183