

## Çocuklarda ayakta kan basıncı monitörizasyonu

Umut Selda Bayrakçı<sup>1</sup>, Ayşin Bakkaloğlu<sup>2</sup>

Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi <sup>1</sup>Pediyatri Uzmanı, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi <sup>2</sup>Pediyatri Profesörü

**SUMMARY:** Bayrakçı US, Bakkaloğlu A. (Department of Pediatrics, Hacettepe University Faculty of Medicine, Ankara, Turkey). Ambulatory blood pressure monitoring in children. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi 2007; 50: 270-274.

Hypertension is one of the leading risk factors for cardiovascular disease, renal disease and stroke. In addition, it is believed that primary hypertension has its roots in childhood. Thus, the accurate definition and early identification of hypertension are imperative in childhood, but not as easy as in adults with usual office blood pressure measurements. Especially 'white coat' hypertension and masked hypertension have displayed a real diagnostic difficulty. Thus, usage of 24 hour ambulatory blood pressure monitoring in children has grown exponentially over the last decade.

*Key words:* hypertension, ambulatory blood pressure monitoring, childhood.

**ÖZET:** Hipertansiyon çağımızın önemli bir hastalığı olup, kardiyovasküler hastalıkların, böbrek hastalıklarının ve serebrovasküler olayların en önemli nedenidir. Primer hipertansiyonun erişkinler kadar çocukları da etkilediği bilinmekte, hatta erişkin yaşlardaki hipertansiyonun köklerinin çocukluk çağına dayandığı düşünülmektedir. Ancak çocuklarda hipertansiyonun tanısı erişkinlere göre daha güç olmaktadır. Doktor korkusu ve onun yarattığı beyaz önlük hipertansiyonu çocuklarda erişkin hastalara göre daha sık görülmektedir. Ayrıca çocukların değişken olan günlük aktivitesi tek bir kan basıncı ölçümü ile sağlıklı bir yorum yapmayı daha da güçleştirmektedir. Bu nedenle son yıllarda 24 saatlik ayakta kan basıncı monitörizasyonu hipertansiyon tanısında daha sık kullanılmaya başlanmış, özellikle klasik yöntemlerle hipertansif olduğundan şüphelenilen hastalarda altın standart tanı yöntemi haline gelmiştir.

*Anahtar kelimeler:* hipertansiyon, ayakta kan basıncı monitörizasyonu, çocuk.

Hipertansiyon çocukluk yaş grubunda sanıldığından çok daha sık görülmekte olup, ileri yaşlarda gelişecek olan aterosklerozun ve koroner arter hastalığının en önemli nedenidir. Çocukluk çağındaki bir hastaya hipertansiyon tanısının konulması erişkin hastaya göre hem daha güç, hem de uzun vadede beklenen komplikasyonlar açısından çok daha ciddidir<sup>1</sup>. Bu nedenle hipertansiyonun doğru tanımlanması ve erken tanınması hayati önem taşımaktadır.

Kan basıncının (KB) ölçümü ve değerlendirilmesi çocuklarda erişkinlerden oldukça farklıdır. Öncelikle hipertansiyon için tanımlanabilecek tek bir sınır değer yoktur. Özellikle kişinin cinsiyeti, yaşı ve boyu sınır değerlerin belirlenmesinde oldukça önemlidir. Çevresel faktörler de ölçümün hassasiyeti açısından önem taşımaktadır. Her ölçüm kişisel olarak

değerli olup, çok çeşitli faktörlerden etkilenir. Kan basıncı ölçümü yapılırken hastanın kaygısının olabildiğince azaltılması, sakin ve dinlenmiş olması gerekmektedir. Çocuklarda kan basıncının ölçülmesi ve değerlendirilmesi ayrıca özel güçlükler içermektedir. Erişkinlerde olduğu gibi çocuklarda da stres, kaygılanma, hafta içi veya hafta sonu olması kan basıncı ölçümlerinde farklılık yaratmakta, bir de buna eklenen "doktor korkusu" işi daha da güçleştirmektedir. Elbetteki hem erişkinlerde hem çocuklarda fizik muayene sırasında, klasik yöntemlerle kan basıncının ölçülmesi halen önemini ve geçerliliğini korumaktadır. Ancak hem yukarıda saydığımız faktörler nedeniyle ölçümler arasında değişiklikler olması hem de tek bir ölçüm ile kan basıncında gün içinde oluşan değişiklikleri saptamanın mümkün olmaması, farklı ölçüm yöntemlerine

olan gereksinimi arttırmıştır. Özellikle son yıllarda yapılan pek çok çalışmada “beyaz önlük hipertansiyonu” sıklığının beklenenden çok daha fazla olduğunun gösterilmesi, hipertansiyonun tanımlanmasını daha da güçleştirmiştir<sup>2</sup>. Bütün bu sorunlar çocuklarda “ayaktan kan basıncı monitörizasyonu”nun (AKBM) geliştirilmesine neden olmuştur. Çocuklarda AKBM kullanımı ile ilgili ilk geniş çaplı araştırma Portman ve arkadaşları<sup>3</sup> tarafından yapılmıştır. Çocuklarda AKBM’nin kullanılması hipertansiyon tanısında devrim niteliğinde bir yenilik olup, hipertansiyon konusunda yapılacak olan klinik çalışmalara da bambaşka bir yön vermiştir.

### Uygulama

Ayaktan kan basıncı monitörizasyonu için kullanılan sistem, kola takılan uygun boyutta bir manşon, pilli kayıt ünitesi ve kayıtları değerlendiren bilgisayar programından oluşur. AKBM cihazı osilometrik yöntemle ölçüm yapmaktadır. Osilometrik yöntemde (Doppler yöntemi) cihaz manşonun şişirilmesiyle cihazdaki otomatik sensör arterdeki dalgalanmaları algılamaya başlar ve en yüksek dalgayı ortalama arteriyel basınç olarak kaydeder. Dalgaların yükselirken ve alçalırken oluşturduğu eğim göz önüne alınarak programlanmış olan algoritma ile de sistolik (SKB) ve diyastolik kan basınçları (DKB) hesaplanır<sup>1</sup>.

Piyasada bulunan monitörlerin hemen hemen hepsi 450 gr’dan daha hafif olup, boyut olarak 8.5x11 cm’den daha küçüktür. Dolayısıyla çocuklar tarafından iyi tolere edilebilmekte, kişinin günlük aktivitesi ve uyku düzeni üzerindeki etkisi en az olmaktadır<sup>4,5</sup>. Genel olarak önerilen uygulamada hastanın az kullandığı koluna (baskın olmayan), uygun boyutta ve standart manşon uygulayarak, 24 saat boyunca ölçüm yapılmaktadır. Her yaş için uygun boyutta manşon temin edilebilmekte ve teknik olarak klasik ölçümlerde olduğu gibi uygun boyutta manşon kullanımına özen gösterilmesi gerekmektedir. Doğru ölçümler elde edebilmek için manşon kolun çevresinin %80’inden fazlasını sarmalı ve eni kol çevresinin (akromiyon ile olekranonun ortasından ölçülür) %40’ından fazla olmalıdır<sup>6</sup>. Olması gerekenden dar manşon kullanılmasının yanlış olarak yüksek ölçümlere, geniş manşon kullanılmasının ise düşük ölçümlere neden olabileceği unutulmamalıdır. Ölçümler ideal olarak, gündüz 15-20 dakika, gece ise 30

dakika aralıklarla ve otomatik olarak, yukarıda belirtilen Doppler yöntemiyle yapılmakta ve kaydedilmektedir<sup>7,8</sup>. Ancak sistem, hastanın koşullarına göre bu aralıkların rahatlıkla ayarlanabilmesine olanak tanımaktadır.

Çocuktan beklenen, sadece ölçüm anında kolunu hareket ettirmemesidir. Verilerin sağlıklı yorumlanabilmesi için çocuğun gününü özetleyen bir günlük tutulması, uyku ve uyanıklık dönemleri, yemek, ilaç alma saatleri ve ağlama gibi değişkenlerin zamanının titizlikle kaydedilmesi istenmektedir. Gün boyu ölçme girişimlerinin %80’inden fazlasında ölçüm yapılmış olması verilerin sağlıklı değerlendirilmesi açısından aranan diğer bir özelliktir<sup>5</sup>.

### Verilerin değerlendirilmesi

Yirmi dört saatlik kan basıncı monitörizasyonu sonucunda en düşük, en yüksek ve ortalama kan basıncı değerleri (SKB, DKB ve ortalama arteriyel basınç (OAB)) ve kalp atım hızlarını öğrenmek mümkün olacaktır. Ayrıca veriler 24 saatlik ortalama SKB ve DKB olarak değerlendirilebileceği gibi, gece-gündüz, uyku-uyanıklık veya sekiz saatlik üç bölüme ayrılarak da incelenebilir.

Ayaktan kan basıncı monitörizasyonunun çocuklarda rutin kullanıma girmesindeki gecikmenin en önemli nedeni AKBM için normal ölçüm değerlerinin bilinmemesiydi. Ancak 1997 yılında Soergel ve arkadaşları<sup>9</sup> 1141 Avrupalı çocuk üzerinde bir çalışma yaparak AKBM normallerini saptamış ve bu çalışmanın sonuçları oldukça geniş bir kullanım alanı bulmuştur. Bu seride boyları 115-185 cm arasında olan çocuk ve adolesanların 24 saatlik gündüz ve gece (uyku-uyanıklık) ortalama KB değerleri boya göre persentillendirilerek verilmiştir. Wühl ve arkadaşları<sup>2</sup> da normal dağılım göstermeyen bu veriler için “LMS” yöntemini geliştirmiş, standart deviasyon skorlarını ve bunların normal sınırlarını belirlemişlerdir. Klasik ölçümlerde olduğu gibi AKBM ölçümlerinde de kan basıncı değerinin yaşa ve boya göre 95 persentilin üzerinde olması hipertansiyon lehine yorumlanmaktadır. Ancak 95 persentile yakın değerlerde tek bir AKBM’nin yeterli olmadığı ve tanı konulmadan önce monitörizasyonun tekrarlanması önerilmektedir<sup>5</sup>.

Hastaları doğru değerlendirmede önerilen bir değer yaklaşım KB yükünün araştırılmasıdır. “KB yükü”, KB değerlerinin yüzde kaçının yaş, boy

ve seçilen gün bölümü için normal kabul edilen değerleri aştığını tanımlamaktadır. Bu yöntem günlük ortalama KB normal olduğu halde, hedef organ zedelenmesine yol açabilecek sivri KB yükseklikleri bulunan hastaları belirleme imkanı sağlamaktadır. Kan basıncı yükünün %25 olması hipertansiyon olduğunu, %40'ı aşması da ciddi hedef organ zedelenmesi riski olduğunu veya geliştiğini göstermektedir<sup>10,11</sup>.

AKBM ile hedef organ zedelenmesi arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar, zedelenmenin KB'sinde büyük değişiklikler görülen hastalarda daha fazla olduğunu ortaya koymuştur<sup>10,11</sup>. KB yükü aynı olan iki hasta karşılaştırıldığında hastanın birinde normal KB değerlerini hafifçe aşan yükselmeler görülürken, diğerinde çok daha sivri tepeler görülebilir. Hedef organ zedelenmesi riskinin ikinci tip hastada çok daha yüksek olduğu bulunmuştur. Bu yöntemde grafikte sınırı aşan KB değerlerinin altında kalan alan dikkate alınmakta ve hiperbarik indeks olarak tanımlanmaktadır<sup>12</sup>.

Ayaktan kan basıncı monitörizasyonunun belki de en önemli avantajı uyku ve uyanıklık dönemine ait kan basıncı verilerinin elde edilebilmesidir. Pickering ve arkadaşları<sup>7</sup> AKBM verilerini gece/gündüz yerine uyku/uyanıklık dönemleri olarak incelemeyi önermektedir. Normal çocukların KB'nın uyku sırasında %10-20 kadar düştüğü gösterilmiş olup<sup>12</sup>, en az %10 düşme gösteren hastalar "dipper", diğerleri ise "non-dipper" olarak tanımlanmıştır<sup>7,13,14</sup>.

"Non-dipper" hastalar ile hedef organ zedelenmesi arasında anlamlı ilişki olması, hastalara doğru yaklaşım ve yarar sağlama açısından önem kazanmaktadır. Burada kişiden kişiye değişen uyku döneminin saptanması, hatta gündüz uykusunun da uyku dönemi içinde değerlendirilmesi önemli bir ayrıntıdır. Gece/gündüz ayrımı kişinin uyku/uyanıklık dönemleri ile birebir örtüşmediğinden "dipper" olanların "non-dipper" olarak değerlendirilmesi ya da ortalama uyku KB ve KB yükü değerlerinin yanlış yere yüksek bulunması ve kişinin yanlışlıkla hipertansif olarak değerlendirilmesi hatalara yol açabilmektedir. Aşırı "non-dipper" özellik gösteren hastalarda iskemik komplikasyon riskinin arttığı bilinmektedir<sup>10,11</sup>. Ancak normal çocukların %30 kadarının "non-dipper" olabileceği de unutulmamalıdır<sup>14,7</sup>.

### Üstün yönleri

Klinikte hasta değerlendirirken standart KB ölçme yöntemi kullanılmaktadır. Ancak bu yöntemin, hedef organlarda oluşacak olan

zedelenme riskini saptamada, AKBM karşısında çok yetersiz kaldığı ortaya konulmuştur<sup>15</sup>. Beyaz önlük hipertansiyonu, epizodik hipertansiyon ve sınırdaki hipertansiyon, ancak AKBM yöntemi ile gösterilebilmektedir. Ayrıca uyku-uyanıklık dönemlerinde olması beklenen günlük KB değişikliklerinin kaybolması ya da tersine dönmesi dışında KB değerleri tamamen normal ölçülen hastaların tanınması da yalnızca AKBM ile mümkün olabilmektedir<sup>12</sup>.

"Beyaz önlük hipertansiyonu", kan basıncı bir sağlık personeli tarafından ölçüldüğünde yüksek saptanan, ancak AKBM yöntemi ile KB normal olan kişileri tanımlamaktadır<sup>16,17</sup>. Barrat ve arkadaşları<sup>12</sup> beyaz önlük hipertansiyonunun tanımlanmasında hem 24 saatlik ortalama SKB ve DKB değerlerinin normal sınırlarda olmasını, hem de KB yükünün %25'in altında olmasını önermişlerdir<sup>12</sup>. Hornsbe ve arkadaşları<sup>18</sup> 158 çocuğu inceleyen seride, standart ölçüm ile hipertansiyon olarak tanımlanan çocukların %44'ünün AKBM ile normotansif olduğunu göstermiştir<sup>18</sup>.

Uykuda ölçülen kan basıncı değerlerinin prognoz ve hedef organ zedelenmesi konusunda hakkında önemli ölçüde bilgi verdiği, sol ventrikül kitle indeksi (LVMI) artışının hem sistolik hem diyastolik ortalama KB ve özellikle gece değerleri ile korelasyon gösterdiği ortaya çıkmıştır<sup>5,10-12,19,20</sup>. "Non-dipper" hastalarda LVMI belirgin olarak yüksek bulunmuştur. LVMI ile KB yükü, ortalama sistolik ve diyastolik KB arasında da anlamlı bir ilişki olduğu gösterilmiştir<sup>10-12</sup>.

Son yıllarda kan basıncı yüksek ölçülen çocukların izleminde ve tedaviye yanıtın değerlendirilmesinde de AKBM kullanımı önerilmektedir. AKBM, kan basıncı yüksek ölçülen çocuklar için rutin uygulanması gereken bir yöntemdir ve çocukların hangilerinin ileri yaşamda hipertansiyon riski taşıdığını saptama olanağı vermektedir<sup>9,12</sup>.

### Etkileyen faktörler

Ayaktan kan basıncı monitörizasyonu kullanımını sınırlayan çok az etmen vardır. Aritmi, trombositopeni ve koagülasyon bozuklukları göreceli kontraendikasyonlar arasında sayılabilir<sup>5</sup>. Ancak verilerin kalitesini düşüren, güvenilirliğini azaltan üç önemli faktör vardı. Hastanın yaşı işlemin uygulanmasını zorlaştıran en önemli faktördür. AKBM her yaşta hastaya uygulanabilmekle

beraber, hastanın yaşı küçüldükçe, özellikle altı yaşından küçük hastalarda, elde edilen başarılı ölçüm sayısı azalmakta bu da işlemin kalitesini düşürmektedir<sup>5</sup>. Bunun yanı sıra bazı hastaların gece ölçümleri nedeniyle uyku düzeninin bozulduğu ve bu hastaların yanlışlıkla 'non-dipper' olarak değerlendirildiğini bildiren yayınlar vardır<sup>20,21</sup>. Sistolik kan basıncı düzeylerinin çok düşük olduğu durumlarda da AKBM verilerinin güvenilirliği azalmaktadır<sup>20</sup>.

### Ne zaman kullanılmalı?

Yirmi dört saatlik ayaktan kan basıncı monitörizasyonu çocuklarda hipertansiyonun tanınması ve izleminde oldukça önemli bir yer edinmiş olup, olmazsa olmaz konumuna gelmiştir. Ancak klasik yöntemlerin çok daha pratik olduğu ve AKBM'nin belirgin bir ekonomik yükü olduğu da açıktır. Bu nedenle hangi hastalara ve ne zaman uygulanması gerektiği sorusu gündeme gelmiştir. Bu konuda çeşitli yaklaşımlar vardır, ancak bu çeşitli yaklaşımların birlikte kullanılması daha uygun olacaktır.

Sorof ve arkadaşları<sup>22</sup> bu sorunun çözümü için "kan basıncı indeksi" kavramını ortaya atmışlardır. KB indeksi, hastanın klasik yöntemle ölçülen kan basıncının, "Task Force 1" de<sup>23</sup> o hasta için tanımlanan normal kan basıncına oranıdır. Sorof ve arkadaşlarına<sup>23</sup> göre KB indeksi 1.0-1.2 arasında olan hastalar AKBM'den en çok faydalanacak olan hasta grubunu oluşturmaktadırlar. KB indeksi 1.2'nin üstünde olanlarsa zaten büyük ihtimalle gerçek anlamda hipertansif olan hastalardır. Bu konudaki bir diğer yaklaşım da hipertansiyondan şüphelenilen hastaların düzenli olarak evde KB ölçümü yapmaları ve evdeki ölçüm ile hastanedeki ölçümler arasında uygunsuzluk saptanması ya da evde de yüksek KB değerleri saptanması halinde AKBM önerilmesidir. Ancak hastada hedef organ hasarı saptanması halinde AKBM mutlaka yapılmalıdır. Tekrarlayan ölçümlerde KB yüksekliği saptanması halinde de AKBM yapılmalıdır.

### Sonuç

Yirmi dört saatlik ayaktan kan basıncı monitörizasyonunun çocuklarda kullanımı gittikçe yaygınlaşmaktadır. Özellikle beyaz önlük hipertansiyonunun ayırıcı tanısında, maskelenmiş hipertansiyonunun tanınmasında, uyku-uyanıklık dönemlerindeki kan basıncı değişimlerinin

değerlendirilmesinde ve hipertansif hastaların takibinde oldukça faydalı olmaktadır. Ancak bu konuda hâlâ pek çok yeni çalışmaya ihtiyaç vardır. Özellikle her toplumun kendi yapısına göre kan basıncı normallerini belirlemesi, aletlerin güvenilirliği için uygun ve yaygın kalibrasyon yöntemlerinin geliştirilmesi gereklidir. AKBM konusunda literatürde hemfikir olunan en önemli nokta AKBM'nin mutlaka AKBM tekniğini ve değerlendirme yöntemlerini bilen bir pediatrik nefroloji/pediatrik hipertansiyon uzmanı tarafından yapılmasıdır. Tüm faydalarına rağmen AKBM'nun pahalı bir yöntem olduğu mutlaka göz önünde bulundurulmalı ve seçilmiş hastalara önerilmelidir.

### KAYNAKLAR

1. Grawes JW, Althaf MM. Utility of ambulatory blood pressure monitoring in children and adolescents. *Pediatr Nephrol* 2006; 21: 1640-1652.
2. Wühl E, Witte K, Soergel M, Mehls O, Schaefer F, German Working Group on Pediatric Hypertension. Distribution of 24-hour ambulatory blood pressure in children: normalized reference values and role of body dimensions. *J Hypertens* 2002; 20: 1995-2007.
3. Portman RJ, Lugo-Miro VI, Ikle D, et al. Diagnosis of adolescent hypertension on initial screening by the use of height age. *J Adolesc Health Care* 1990; 11: 215-222.
4. Portman RJ, Yetman RJ. Clinical use of ambulatory blood pressure monitoring. *Pediatr Nephrol* 1994; 8: 367-376.
5. Lurbe E, Cremades B, Rodriguez C, Torro MI, Alvarez V, Redon J. Factors related to quality of ambulatory blood pressure monitoring in a pediatric population. *Am J Hypertens* 1999; 12: 929-933.
6. National High Blood Pressure Education Program Working Group. Update on the 1987 Task Force Report on high blood pressure in children and adolescents: a working group report from the National High Blood Pressure Education Program. *Pediatrics* 1996; 98: 649-658.
7. Pickering TG, American Society of Hypertension Ad Hoc Panel. Recommendations for use of home (self) and ambulatory blood pressure monitoring. *Am J Hypertens* 1996; 9: 1-10.
8. Rucki S, Feber J. Repeated ambulatory blood pressure monitoring in adolescents with mild hypertension. *Pediatr Nephrol* 2001; 16: 911-915.
9. Soergel M, Kirschstein M, Busch C, et al. Oscillometric twenty-four-hour ambulatory blood pressure values in healthy children and adolescents: a multi-center trial including 1141 subjects. *J Pediatr* 1997; 130: 178-184.
10. Gellermann J, Kraft S, Ehrich JHH. Twenty-four-hour ambulatory blood pressure monitoring in young children. *Pediatr Nephrol* 1997; 11: 707-710.
11. Morgan H, Khan I, Hashmi A, et al. Ambulatory blood pressure monitoring after renal transplantation in children. *Pediatr Nephrol* 2001; 16: 843-847.

12. Barrat TJ, Bonilla-Felix MA, Yetman RJ, Portman RJ. Epidemiology of hypertension. In: Barratt TM, Avner ED, Harmon WF (eds). *Pediatric Nephrology*, (4<sup>th</sup> ed). Baltimore: Lippincott Williams and Wilkins, 1999: 959-985.
13. Krull F, Buck T, Offner G, Brodehl J. Twenty-four hour blood pressure monitoring in healthy children. *Eur J Pediatr* 1993; 152: 555-558.
14. Khan IA, Gajaria M, Stephens D, Balfe JW. Ambulatory blood pressure monitoring in children: a large center's experience. *Pediatr Nephrol* 2000; 14:802-805.
15. Willis FR, Beattie TJ. Ambulatory blood pressure monitoring in preschool children with renal disease. *Pediatr Nephrol* 1998; 12: 697-698.
16. Verdecchia P, Schillaci G, Borgioni C, et al. White coat hypertension and white coat effect: similarities and differences. *Am J Hypertens* 1995; 8: 790-798.
17. Gosse P, Promax H, Durandet P, Clementy J. "White coat" hypertension: no harm for the heart. *Hypertension* 1993; 22: 766-770.
18. Hornsby JL, Morgan PF, Taylor AT, Treiber FA. "White coat" hypertension in children. *J Family Pract* 1991; 33: 617-623.
19. Morgan H, Khan I, Hashmi A, et al. Ambulatory blood pressure monitoring after renal transplantation in children. *Pediatr Nephrol* 2001; 16: 843-847.
20. Gavrilovici C, Goldsmith DJ, Reid C, Gubeth-Tatomir P, Covic A. What is the role of ambulatory BP monitoring in pediatric nephrology? *J Nephrol* 2004; 17: 642-655.
21. Yetman RJ, Portman RJ, Thomas V, Chan W, Smolenky M, Franco K. Non-invasive ambulatory blood pressure monitoring: effect of nocturnal sleep of children and adults. *Blood Press Monit* 1996; 1: 111-113.
22. Sorof JM, Poffenbarger T, Franco K, Portman R. Evaluation of white coat hypertension in children: importance of definitions of normal ambulatory blood pressure and the severity of hypertension. *Am J Hypertens* 2001; 14: 855-860.
23. National High Blood Pressure Education Program Working Group. Update on the 1987 Task Force Report on high blood pressure in children and adolescents: a working group report from the National High Blood Pressure Education Program. *Pediatrics* 1996; 98: 649-658.