

## PULSE OKSİMETRE KULLANILARAK ÖLÇÜLEN SİSTOLİK KAN BASINCI DEĞERLERİNİN DİĞER TEKNİKLERLE KARŞILAŞTIRILMASI

Hatice Adsan\* • Figen Leblebici\* • Ünase Büyükkoçak\*  
Deniz Erdem\* • Melek Tulunay\*\*

### ÖZET

Biz bu çalışmayı sistolik kan basıncı ölçülmesinde pulse oksimetrenin pletismografik dalgalarından yararlanmak ve geleneksel yöntemlerle arasında korelasyon olup olmadığını saptamak amacı ile planladık.

Hastalar EKG, pulse oksimetre ( DATASCOPE 3000A ) ve non-invaziv tansiyon aleti ile monitorize edildiler. SKB ölçülmesinde 3 ayrı teknik kullanıldı: Pulse oksimetre'nin pletismografik dalgaları kullanılarak, Korotokoff sesleri ile ve tansiyon aletinin manometre ibre hareketine göre. Her hastada ölçümler yatar ve oturur pozisyonlarda tekrarlandı.

Pulse oksimetrenin pletismografik dalgaları kullanılarak ölçülen SKB-kaybolan ve SKB-ortalama değerleri ile SKB-Korotokoff ve SKB-manometre arasında iyi korelasyon tespit edildi.

Sonuç olarak bu tekniğin Takayasu's sendromu gibi periferik nabız alınamayan hastaların takibinde pratik ve güvenilir bir yöntem olduğunu söyleyebiliriz.

**Anahtar Kelimeler:** SKB ölçülmesi, Pulse oksimetre

### SUMMARY

#### Systolic Blood Pressure Measurement with Pulse Oximetry

We planned this study to determine whether there was a correlation between the SBP values generated from movements of pointer of manometer and Korotokoff sound and systolic arterial blood pressures obtained by pulse oximetry. All patients were monitored with ECG, pulse oximetry ( DATASCOPE 3000A) and noninvasive blood pressure cuff. The SBP was measured by three techniques: Using the plethismographic waveform of the pulse oximetry, by Korotokoff sound and with oscillometric noninvasive blood pressure equipment. The SBP was measured in the same arm of each patient while the subject was at rest and in the sitting position with three different techniques. Statistical analysis was done with Pearson-Correlation analysis method. We determined a good correlation between the values of SBP-Korotokoff and SBP-manometer and SBP-disappearance either sitting or resting position.

As a result we suggested that this technique is safe and easy adaptable for patients with Takayasu's syndrome where conventional techniques often fail to monitor SBP.

**Key Words:** Measurement of SBP, Pulse oximetry

İlk kez 1983' de klinik anesteziye giren pulse oksimetreler, anestezinin standard takip yöntemlerinden biri haline gelmiştir. Pulse oksimetreler arteriel oksijen saturasyonunun sürekli olarak izlenmesinin yanında , resüsitasyonun etkinliğinin saptanmasında , reinplante greftlerin canlılığının ve arteriel kanülasyon sırasında Allen's testine alternatif olarak kollateral sirkülasyonun değerlendirilmesinde ve nabızın alınamadığı durumlarda arteriel kanülasyona rehber olarak kullanılmaktadır (1, 2, 3, 4). Pulse oksimetreler Takayasu's sendromu gibi periferik nabız alınamamasına neden olan durumlarda sistolik arteriel basıncın ölçülmesinde de kullanılmıştır (5).

Pulse oksimetre klinik kullanımda hem oksimetre ve hemde pletismografik olarak kullanılabilmektedir.

dir (6). Biz bu klinik çalışmamızda pulse oksimetrenin pletismografik dalgalarından yararlanarak ölçülen sistolik kan basıncı ve Korotokoff sesleri ve manometre ibre hareketinden elde edilen sistolik kan basıncı değerleri arasında iyi bir korelasyon olup olmadığını saptamayı amaçladık.

### MATERYAL VE METOD

Çalışma AÜTF İbn-i Sina hastahanesinde ameliyata alınan 67 hasta üzerinde gerçekleştirdi. Diabetes mellitus, hipertansiyon, böbrek hastalığı ve periferik damar hastalığı olmayan normotansif ASA I-II grubu hastalar çalışmaya dahil edildi.

Intramuskuler olarak 5 mg diazepam ve 0.5 mg atropin ile premedike edilen hastalar 30 dakika sonra

\* Uz. Dr. A.Ü.T.F. Anesteziyoloji ve Reanimasyon ABD

\*\* Prof. Dr A.Ü.T.F. Anesteziyoloji ve Reanimasyon ABD

operasyon odasına alındılar. EKG takibi ve pulse oksimetric ölçümler DATASCOPE- 3000A ile ve sistolik arteriel kan basıncı ölçümü portable bir tansiyon aleti ile yapıldı. Her hastada uygun genişlikte tansiyon aleti manşonu takıldıktan sonra aynı kolun işaret parmağına pulse oksimetre probu yerleştirildi. Monitörde karakteristik pletismografik dalgalar görünene kadar beklendi.

Tüm hastalarda sistolik kan basıncı (SKB) ölçümleri 3 ayrı yöntem ile yapıldı. Her hastada SKB önce pulse oksimetrenin pletismografik dalgaları kullanılarak, sonra Korotokoff seslerinin oskültasyonu (SKB-Korotokoff) ve manometre ibresinin hareketinin gözlenmesi (SKB-manometre) ile ölçüldü. Bütün bu ölçümler yatar ve oturur pozisyonlarda tekrarlandı. Her ölçümden önce dolaşımın düzelmesi için enaz 2 dakika beklendi.

Pulse oksimetrenin pletismografik dalgaları karakteristik olarak gözlendiği andan itibaren , tansiyon aletinin manşonu 2-5 mmHg'lık artışlarla dalgalar kaybolana kadar şişirildi ve bu andaki değer (SKB-kaybolan) olarak kabul edildi. 2 dakikalık bir aradan sonra tansiyon aletinin manşonu hızla 200 mmHg'ya yükseltildi. Manşon 2-5 mmHg'lık düşüşlerle indirilirken karakteristik dalgaların görüldüğü andaki değer (SKB-görünen) olarak kaydedildi.

## BULGULAR

Çalışmaya yaşları 17 - 60 arasında değişen 67 hasta alındı. Bu hastaların demografik özellikleri Tablo 1 'de görülmektedir.

Pulse oksimetrenin pletismografik dalgalarına göre, manometre ibresinin hareketine göre ve Karatkoﬀ seslerine göre ölçülen SKB değerleri ile pulse oksimet-

**Tablo 1: Hastaların Demografik Özellikleri.(Ort. ± SD)**

YAŞ	46.34 ± 14.96
KİLO	68.94 ± 11.36
BOY	167.5 ± 6.24

re kullanılarak ölçülen SKB-kaybolan ve SKB-görünen değerlerinin aritmetik ortalaması (SKB-ortalama) Tablo 2' de görünmektedir. Tabloda da görüldüğü gibi SKB-ortalama değeri SKB-Korotokoff ve SKB-manometre değerlerinden daha düşük bulunmuştur. Ayrıca pulse oksimetre kullanılarak ölçülen SKB-görünen değeri de SKB-kaybolan ve SKB-ortalama değerlerinden düşük bulunmuştur.

Bu çalışmadan elde edilen verilerin istatistiksel değerlendirilmesinde Pearson-Correlation analizi kullanılmıştır. Yatar ve oturur pozisyonlardaki ölçümlerin korelasyon katsayıları Tablo 3 ve 4'de görülmektedir.

Sonuç olarak her iki pozisyonda SKB- Korotokoff ve SKB-manometre ile SKB-kaybolan değerleri arasında ve ayrıca yatar pozisyonda SKB-Korotokoff ve

SKB-manometre ile SKB-ortalama değerleri arasında iyi bir korelasyon olduğunu saptadık. Her iki pozisyonda SKB-görünen ile SKB-Korotokoff ve SKB-manometre değerleri arasındaki korelasyon ise daha az bulundu ( $p < 0.05$ ) (Şekil 1,2,3,4).

Pearson- Correlation analizine göre bulduğumuz korelasyonun istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını söyleyebilmek için bulduğumuz korelasyon katsayılarından ( $r$  değerleri) bir ' c ' değeri saptadık. Bu değerlere göre, yatar pozisyonda SKB-manometre ile SKB-kaybolan arasındaki ve oturur pozisyonda SKB-Korotokoff ile SKB-kaybolan arasındaki korelasyonların istatistiksel olarak daha anlamlı olduklarını bulduk ( $p < 0.05$ ).

**Tablo 2: Üç Yöntemle Ölçülen SKB Değerleri (Ort. ± SD) (mmHg)**

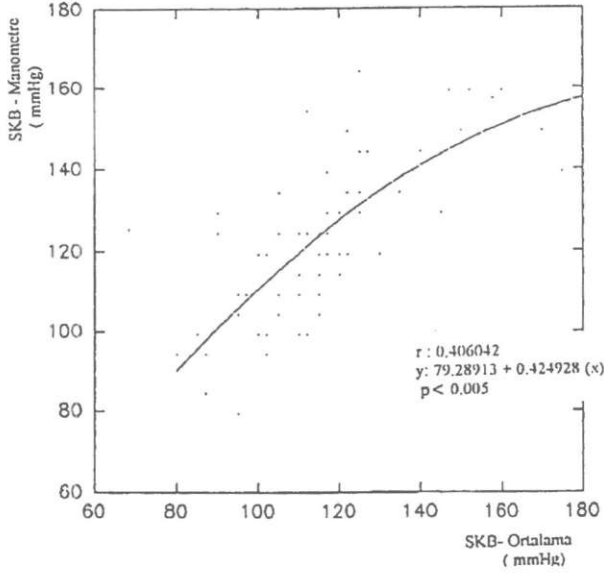
	OTURUR POZİSYON	YATAR POZİSYON
SKB-görünen	98.7 ± 21.7	101.9 ± 21.7
SKB-kaybolan	126.94 ± 17.5	125.72 ± 18.0
SKB-ortalama	114.38 ± 14.8	115.1 ± 18.4
SKB-Korotokoff	122.0 ± 17.8	118.0 ± 16.0
SKB- manometre	124.5 ± 18.1	121.4 ± 15.3

**Tablo 3: Pearson-Correlation Analizine göre korelasyon katsayıları (Yatar pozisyon)**

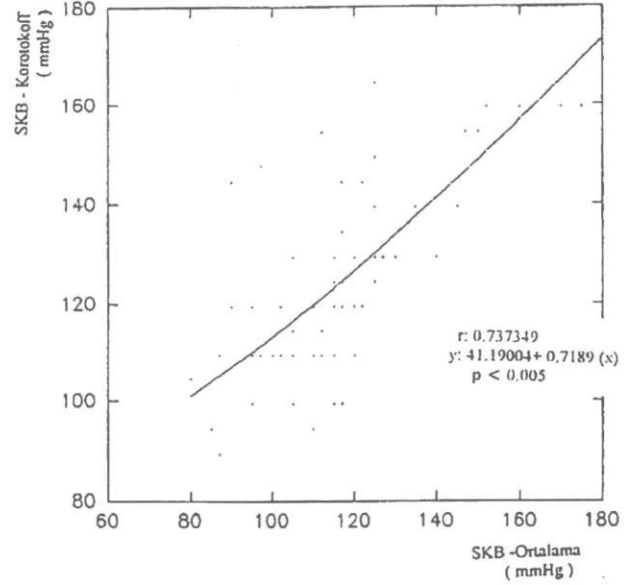
	SKB-Görünen	SKB-Kaybolan	SKB- Ortalama
SKB-Korotokoff	0.574	0.841	0.737
SKB-Manometre	0.544	0.820	0.725

Tablo 4: Pearson-Correlation Analizine göre korelasyon katsayıları (Oturur pozisyon)

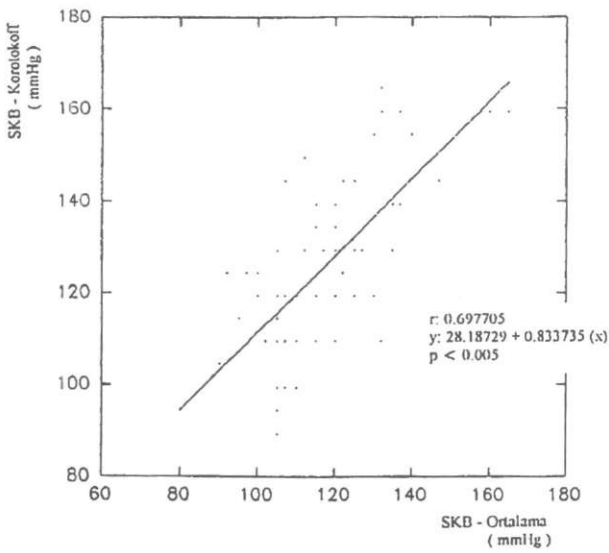
	SKB-Görünen	SKB-Kaybolan	SKB- Ortalama
SKB-Korotokoff	0.450	0.780	0.697
SKB-Manometre	0.405	0.761	0.406



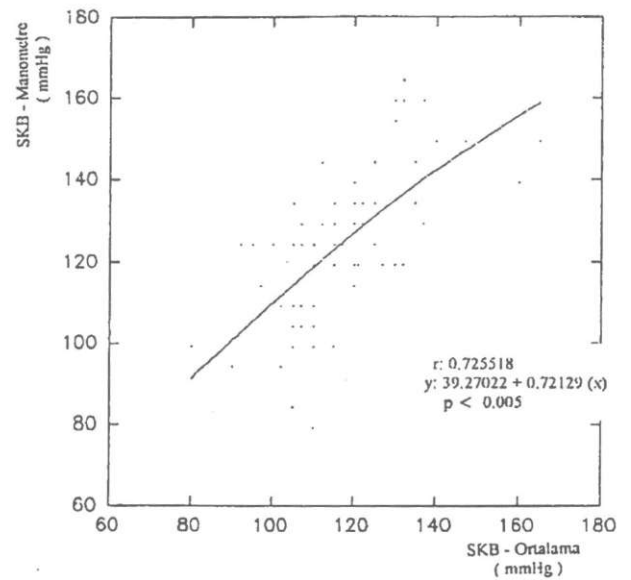
Şekil 1: Pearson-Correlation analizi tekniğine göre oturur pozisyonda SKB-Manometre ve SKB-ortalama değerlerinin karşılaştırılması.



Şekil 2: Pearson-correlation analizi tekniğine göre yatar pozisyonda SKB-Korotokoff ve SKB-Ortalama değerlerinin karşılaştırılması.



Şekil 3: Pearson-Correlation analizi tekniğine göre oturur pozisyonda SKB-Korotokoff ve SKB-Ortalama değerlerinin karşılaştırılması.



Şekil 4: Pearson-Correlation analizi tekniğine göre oturur pozisyonda SKB-Manometre ve SKB-Ortalama değerlerinin karşılaştırılması.

## TARTIŞMA

İlk kez 1983 'de klinik anesteziye kullanılmaya başlanan pulse oksimetre, bugün oksijenasyonun kontrolünde basit, noninvaziv ve kolaylıkla kullanılabilen teknolojik bir yeniliktir (7, 8). Pulse oksimetreler parmak veya kulağa yerleştirilen özel probalar ile, kızıl ve kızılötesi ışık yayan bir ışık kaynağı ve fotodetektör arasındaki doku yatağından geçen kanın oksijenasyonunu ölçen noninvaziv aletlerdir (9,10).

Pulse oksimetrelerin önemli bir dezavantajı kan basıncı veya nabız basıncı düştüğünde veya periferik vazokonstriksiyon meydana geldiğinde nabız ve saturasyonu göstermede yetersiz kalmalarıdır (6). Lawson ve ark (11), yaptıkları çalışmada tansiyon aletinin manşonunu sistolik basıncın % 96'sı kadar şişirdiklerinde pulse oksimetrenin pletismografik dalgalarının kaybolduğunu; manşonu sistolik basıncın % 93 ' ü kadar indirdiklerinde ise görünmeye başladığını göstermişlerdir. Aynı zamanda laser doppler ile deri kan akımını ölçen bu araştırmacılar, deri kan akımının manşonun şişirilmesi sırasında kontrol değerinin % 8' i kadar azaldığını; manşonun indirilmesi sırasında ise kontrolün % 4' ü kadar olduğunu da göstermişlerdir. Sonuç olarak pulse oksimetre sinyallerinin varolmasının dolaşımın yeterliliğini göstermeyeceğini belirtmişlerdir.

Biz bu çalışmada, diğer bazı araştırmacıların yaptığı gibi arteriel kan basıncının ölçülmesinde pulse oksimetrenin güvenilir olup olmadığını saptamaya çalıştık . Wallace ve ark (4), 51 hasta üzerinde yaptıkları çalışmalarında, ultrasonik doppler ile karşılaştırma yaparak pulse oksimetre aracılığı ile sistolik kan basıncı ölçmüşler. Kan basıncı ölçülmesinde manşonun şişirilmesi sırasında dalgaların görüntü ve sesinin kaybolması ile elde edilen değeri sistolik kan basıncı değeri olarak almışlar . Sonuç olarak SKB-kaybolan değeri ile doppler metodu arasında iyi bir korelasyonun mevcut olduğunu göstermişler. Aynı araştırmacılar pulse oksimetre ile sistolik kan basıncı ölçülmesinin bebeklerde daha kullanışlı olacağı sonucuna da varmışlar.

Talke ve Ark (3), 20 sağlıklı ve 42 anestetize hastada yaptıkları bir başka çalışmada ise , manşonun in-

dirilmeye başlaması ile dalgaların görüldüğü andaki sistolik kan basıncı değerini (SKB-görünen) ölçmüşler. Bu değeri intraarteriel kanülasyon ile ölçülen değerle karşılaştırmışlar ve indirekt olarak ölçülen sistolik kan basıncı değerini ,direkt ölçülen değerden düşük bulmuşlar. Fakat helikopter uçuşu sırasında pulse oksimetreden yararlanarak sistolik kan basıncı ölçümünden güvenilir olarak yararlanılabileceğini öne sürmüşlerdir.

Biz de çalışmamızda SKB-görünen değerinin SKB- Korotokoff ve SKB-manometre değerlerinden daha düşük olduğunu saptadık. İstatistiksel olarakda pulse oksimetrenin pletismografik dalgaları kullanarak ölçtüğümüz SKB değerlerinden SKB-kaybolan ile SKB-Korotokoff ve SKB-manometre arasındaki korelasyonun SKB-ortalama ile SKB-Korotokoff ve SKB-manometre arasındaki korelasyonlardan daha anlamlı olduğunu bulduk.

Sistolik kan basıncı ölçülmesinde pulse oksimetrenin güvenilirliğini saptamada manometre ibre hareketi ve korotokoff seslerini kullanan Chawla ve ark (1)'nın çalışmasının sonuçları ile bizim çalışmamızın sonuçları uyumludur. Ancak onlar istatistiksel olarak anlamlı, en iyi korelasyonu SKB-ortalama ile SKB-korotokoff ve SKB-manometre arasında bulmuşlardır. SKB-Kaybolan değerini, SKB-Görünen değerinden daha yüksek olarak ölçmüşler. Lawson bunun nedenini manşonun şişirilmesi ve indirilmesi ile oluşan küçük , fakat anlamlı relatif akım farkına bağlı olabileceğini düşünmüş . Bununla beraber Lawson ve ark. yaptıkları çalışmalarında manşonun şişirilmesi ve görüntünün kaybolması anındaki ortalama manşon oklüzyon basıncı ile , manşonun indirilmesi ve görüntünün olduğu anda ki ortalama manşon oklüzyon basıncı arasında bir fark bulamamışlar (11).

Çalışmamızdan elde ettiğimiz sonuçların ışığında, Takayasu's sendromu gibi periferik nabızları alınamayan hastalarda sistolik kan basıncı ölçülmesinde SKB-Korotokoff ve SKB-manometre yerine pulse oksimetre tekniğini ve özellikle ölçeceğimiz SKB-kaybolan değerini güvenle kullanabileceğimizi söyleyebiliriz.

**KAYNAKLAR**

1. Chawla R ve Ark. Can pulse oximetry be used to measure systolic blood pressure ? *Anesth Analg* 1992; 74: 196-200.
2. Introma RP, Silverstein P, A new use for the pulse oximeter. *Anesthesiology* 1986; 65:342.
3. Talke PO. Measurement of systolic blood pressure using pulse oksimetry during helicopter flight. *Crit Care Med* 1991; 19:934-7.
4. Wallace CT ve Ark. Comparison of blood pressure measurement by doppler and by pulse oximetry techniques . *Anesth Analg* 1987; 66:1018-19.
5. Chawla R ve Ark. Oximetry in pulseless disease. *Anesthesia* 1990; 45:992-3.
6. Severinghaus JW, Spellman MJ, Pulse oximeter failure thresholds in hypotension and vasoconstriction. *Anesthesiology* 1990; 532-7.
7. Nowak GS, Moorthy SS, Mc Niece WL. Use of pulse oximetry for assessment of collateralarteriel flow. *Anesthesiology* 1986; 64:527.
8. Schnapp LM, Cohen NH, Pulse oximetry: Uses and Abuses. *Chest*; 1990; 58:1244-50.
9. Alexandar CM, Teller LE, Gross JB; Principles of pulse oximetry: Theoretical and practical considerations . *Anest Analg* 1989; 68:368-76.
10. Tremper KT, Barker JJ. Pulse oximetry. *Anesthesiology* 1989; 70:98-108.
11. Lawson D ve Ark. Blood flow limits and pulse oksimeter signal detection. *Anesthesiology* 1987; 67:599-603.