

Pulse Oksimetre Değerlerinin Güvenilir Olması İçin Neleri Bilmeliyiz?

What Should We Know for Reliable Pulse Oximetry Readings?: Review

Dr. Neriman AKANSEL,^a
Dr. Hicran YILDIZ^a

^aUludağ Üniversitesi
Sağlık Yüksekokulu, Bursa

Geliş Tarihi/Received: 05.10.2009
Kabul Tarihi/Accepted: 11.12.2009

Yazışma Adresi/Correspondence:
Dr. Hicran YILDIZ
Uludağ Üniversitesi
Sağlık Yüksekokulu, Bursa,
TÜRKİYE/TURKEY
hicran_yildiz@yahoo.com

ÖZET Önceleri hastaların oksijenlenmesini değerlendirmek için en sık kullanılan yöntem arterial kan gazı ölçümleriydi. Günümüzde ise pulse oksimetre, oksijenlenmeyi değerlendirmek için kullanılan basit ve güvenilir bir yöntemdir. Pulse oksimetre, temelde ameliyathanede cerrahi girişim sırasında kullanılmaya başlanmakla beraber, günümüzde kullanımı akut bakım kliniklerinde, yoğun bakım ünitelerine ve klinik alanlara kadar yaygınlaşmıştır. Dispozible olan probalar hastanın parmak ucuna, alınına, kulak memesi üzerine yerleştirilerek dokudan geçen ışık yardımı ile oksijen saturasyonunu ölçer. Oksimetre, kan almaya alternatif olan, güvenli, ağrısız, kullanımı kolay ve çabuk sonuç veren bir uygulamadır. Bu avantajlar oksimetreyi hastanın oksijene olan ihtiyacını belirlemede ve uygulanan tedavinin etkinliğini değerlendirmede değeli bir araç yapmaktadır. Oksimetre, arterial oksijen saturasyonunu ölçer (SaO₂). %95'in üzerindeki oksijen saturasyonu (SaO₂) değeri normal kabul edilirken, %93'ten az olan değerler oksijen tedavisinin gerekli olduğunu işaret eder ve hastanın daha yakından izlenmesini gerektirir. Pulse oksimetre kullanımının hala bazı sınırlılıkları olmakla birlikte, ölçülen pulse oksimetre değerleri beşinci hayati bulgu olarak adlandırılmaktadır. Kaliteli bir hasta tedavi ve bakımı için yoğun bakım ünitelerinde yatan hastaların genel durumunu değerlendirmek önemli olduğundan bu alanlarda çalışan sağlık profesyonellerinin pulse oksimetre monitorizasyonunun temel noktalarını iyi bilmeleri gereklidir.

Anahtar Kelimeler: Oksimetri; oksijen; monitörize etme, ambulatuvar

ABSTRACT Previously, the most common method of assessing oxygenation was the use of arterial blood gases. Pulse oximetry is a safe and simple method of assessing oxygenation. Pulse oximetry was originally used in surgery but has been extended to most areas of acute care such as post anesthesia unit, intensive care units or clinical areas. The pulse oximeter passes a beam of light through the tissue, and sensor is attached to the fingertip, toe or ear lobe measures the amount of light absorbed by the oxygen saturated hemoglobin. Oximetry is a convenient and painless alternative to needles-ticks, is simple to use, and provides immediate data. These advantages make oximetry an invaluable tool for determination the client's need for oxygen therapy and assessing effectiveness of therapy. The oximeter registers arterial oxygen saturation (SaO₂). An SaO₂ greater than 95% is considered normal, whereas values lower than 93% usually indicate the need for oxygen therapy and further assessment. Although limitations of pulse oxymetry are still present, pulse oximetry readings is called the fifth vital sign. It is important for health professionals to asses the general situation of the patients especially in critical care units for good patient treatment and care. Since pulse oximetry readings are important, health professionals should know key points of pulse oximetry monitoring.

Key Words: Oximetry; oxygen; monitoring, ambulatory

Türkiye Klinikleri J Anest Reanim 2010;8(1):44-8



Ölçülebilen pulse oksimetre değeri, yaşam bulguları olarak ele alınan vücut ısısı, solunum, nabız ve kan basıncına ilaveten beşinci hayati bulgu olarak adlandırılmaktadır.^{1,2}

Yoğun bakımlarda, acil birimlerde, ameliyathanede, uyanma ünitesinde ve kliniklerde ya da çeşitli işlemler sırasında hastanın oksijen (O₂) saturasyonunu izlemek amacı ile geliştirilen pulse oksimetre, kullanımı basit ve aynı zamanda güvenilir bir yöntemdir.¹⁻⁷ Pulse oksimetre, arteriyel kanda hemoglobinin oksijen saturasyonunun (SaO₂) sürekli monitörizasyonunu sağlayan invaziv olmayan bir uygulamadır.^{1,8}

Işık kaynağı ve mikroişlemci olmak üzere iki fonksiyonel bölümden oluşan pulse oksimetre, kalibrasyon gerektirmeyen bir araçtır. Nonpulsatil (venöz kan ve doku) ve pulsatil (arteriyel kan) spektrumu ayırma ve yaşayan dokular tarafından ışığın absorpsiyonunun ölçülmesi temeline dayanır.^{1,8} 600 nm ve 940 nm olmak üzere iki farklı dalga boyunda vasküler dokudan ışık absorpsiyonunu ölçerek arteriyel hemoglobin konsantrasyonunu hesaplar.^{3,9} Mikroişlemci, absorbe edilen ışık dalgalarının nonpulsatil komponentinde pulsatilen oranını temel alarak saturasyonu hesaplar.^{1,10} Normal O₂ saturasyonu değerleri %95-100 arasındadır. %85'in altına indiğinde dokuların yeterli oksijenlenemediğini ve hastanın daha iyi değerlendirilmesi gerektiğini gösterir.⁸

1. Pulse oksimetre ile oksijen saturasyonunun ölçülmesi arteriyel gaz ölçümünün yerini tutmakla birlikte, O₂ saturasyonundaki ani değişiklikleri izlemek için iyi bir yöntemdir.^{11,12}

2. Pulse oksimetre kullanımı, özellikle hipoksik durumların erken dönemde belirlenmesine, müdahale edilmesine, hasta izlemine, tedaviye yanıtın değerlendirilmesine ve hasta güvenliğini arttırmaya yardımcı olur.¹

Özellikle yoğun bakımlar gibi hastanın durumunun ani olarak değişebildiği ünitelerde hastalara bakım veren hemşirelerin oksijen saturasyonu ölçümünde dikkat etmesi gereken durumları, oksijen saturasyonunu etkileyen faktörleri ve hatalı ölçüme neden olabilecek durumları iyi tanımlamaları hasta bakımı açısından önemlidir.¹

Çetinkaya ve ark.nın 48 doktor ve hemşire üzerinde yaptığı bir çalışmada katılımcıların %45,8'inin 2-5 yıldır pulse oksimetre kullandığı; %60,4'ünün pulse oksimetre ile ilgili formal bir eğitim almamış

olduğu ve bu konudaki bilgilerini klinik çalışma sırasında informal eğitimle elde ettiği; %85,4'ünün pulse oksimetrenin neyi ölçtüğünü doğru bildiği; %41,7'sinin tırnak cilasının, %18,8'inin aneminin, %22,9'unun parlak ışığın pulse oksimetre değerini etkilediğini bildiği; %8,3'ünün karbonmonoksit zehirlenmesi, %22,9'unun kardiyak disritmi durumunda pulse oksimetre değerinde değişim olacağını bildiği saptanmıştır.²

Dispozible ya da tekrar tekrar kullanılmaya elverişli mandal şeklinde problemler mevcut olan bu sistemle hastaların oksijen saturasyonunu izlemek mümkün olmaktadır. Özellikle dispozible olan problemler hastanın parmak ucuna, alınına, kulak memesi veya burun kemiği üzerine yerleştirilebilir.^{1,8} Hastanın oksijen saturasyonu el ve/veya ayak parmağından ölçüleceğinden pulse oksimetrenin ışık kaynağı bölümünün el ve/veya ayak tırnağı üzerine yerleştirilmesi gerekmektedir. Kulak probu; ışık kaynağı kulak memesi üzerine gelecek şekilde, burun probu ise ışık kaynağı burun kanadı üzerine gelecek şekilde yerleştirilmelidir. Alın probu ise ışık kaynağı iris ile ortalanacak şekilde sağ veya sol kashın hemen üstüne yerleştirilmelidir.¹

PULSE OKSİMETRENİN KULLANIM ENDİKASYONLARI^{1,3,13,14}

■ Yetişkin ve çocuklarda analjezik, sedatif ve vazodilatörler gibi ilaçların kullanımı (Ortaya çıkan oksijenlenme değişiklikleri diğer yöntemlere göre daha hızlı belirlenir).

■ Yoğun bakım gerektiren yetişkinler ve çocuklarda, özellikle oksijenasyonu dalgalı, düşük veya yüksek olan sedatize edilmiş hastalar (Hipokseminin erken belirlenmesini ve düzeltilmesi sağlanır, ciddi sonuçları azalır).

■ Acil servislerde tansiyon pnömotoraks, astmatik atak gibi solunumsal aciller (Hipoksemi önlenir, arter kan gazı testlerinin sayısı azalır, periferik dolaşım konusunda hızlı, kolay ve ucuz bilgi sağlanır).

■ Hastanın hipoksemi riskinin arttığı endotrakeal entübasyon, santral kateter takılması, bronkoskopi, endoskopi ve kardiyak kateterizasyon gibi invazif işlemler (Hipokseminin erken belirlenmesini ve düzeltilmesi sağlanır, ciddi sonuçları azalır).

- Anesteziye bağlı hipoksi riskinin arttığı ameliyat olacak hastalar (Hipoksiye bağlı ölüm riski azalır).

- Hipoventilasyon, bronkospazm ve atelektazi gibi solunum problemlerinin görülebileceği post-op hastalar (Uyanma ünitesinde bu sorunların hızla tanımlanır).

OKSİJEN SATURASYONU DEĞERLERİNİN GÜVENİLİR OLMADIĞI DURUMLAR^{1,2,9,14-17}

- Metilen mavisi gibi intravasküler boyalar kullanıldığında,

- Disritmi, kardiyak arrest ve şokta,

- Vazokonstriksiyon yapan ilaçlar kullanıldığında,

- Hastada anemi varsa,

- Hastanın kanında karbondioksit yoğunluğu fazla olduğunda,

- Kardiyak outputta azalmanın görüldüğü sağ kalp yetmezliği olan kişilerde (venöz kanın pulsasyonu gerçekleştiğinden),

- Hiperbilirubinemi, vazodilatasyon, hipotansiyon, hemoglobinopati, hipotermi olan hastalarda,

OKSİJEN SATURASYONUNU ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Hareket: Hasta probun takılı bulunduğu parmağını oynatıyorsa, pulse oksimetre hareketi arteriyel atım olarak algılayabilir. Bu nedenle ölçülen oksijen saturasyonu değeri doğru olmayacaktır. Hataları önlemek için probu fiziksel aktivitenin az olduğu bölgeye yerleştirmek ya da yapışkan olan problemleri tercih etmek en doğru seçim olacaktır.^{1,9,10}

Düşük Perfüzyon: Eğer hastanın dolaşımında bir bozukluk varsa (periferik vasküler hastalık, vazokonstriktif ilaçlar) ölçüm yapılan parmağın arteriyel yatağından çok az kan geçer. Bu nedenle pulse oksimetre arteriyel nabzı ayırt edemeyecek ve SpO₂ değerini gösteremeyecektir. Böyle durumlarda nazal prob ya da alına yapışan problemler kullanılarak sorun çözülebilir.⁹

Venöz Pulsasyon: Venöz kan atımı normalde duyulmaz. Fakat birkaç nedenden dolayı pulsasyon

hissedilebilir. Bunlar; sağ kalp yetmezliği, çok sıkı bağlanmış prob ya da turnike etkisi gösterecek herhangi bir uygulama. Pulse oksimetre atım yapan kana ihtiyaç duyar, bu nedenle hem arterial hem de venöz kanı hissedebilir. Bu problemi ortadan kaldırmak için probun sıkı olup olmadığı kontrol edilmelidir.¹⁶

Dışarıdaki Işık: SpO₂ değerleri eğer dışarıdan gelen ışık çok fazla miktarda ise (direkt güneş ışığı, lambalar, fototerapi ışığı, ortamda bulunan floresan lambaları, ısı lambaları, tavandaki parlak ışıklar gibi) yanlış olabilir.^{1,10}

Anemi: Hastanın hemoglobin düzeyi çok iyi kontrol edilmelidir. Hasta 5 g/dl hemoglobin düzeyine sahip olup SpO₂ normal görünebilir.³ Çünkü oksijen taşımak için gerekli olan hemoglobin tam olarak saturedir. Fakat metabolik ihtiyaçlarını karşılayacak kadar oksijeni yoktur.

PULSE OKSİMETRENİN UYGULANMASI¹

Pulse oksimetre uygulamadan önce hastaya işlem hakkında bilgi verilmeli, hastanın yaşam bulguları, cildi, tırnak yatağının rengi, mental durumu, solunum sıkıntısı ve doku perfüzyonu değerlendirilmelidir.¹

Probu yerleştirildiği bölgenin kuru ve temiz olması sağlanmalıdır.² Prob hastanın ayak ya da el parmağına yerleştirilecekse hastanın tırnağında oje olup olmadığına bakılmalı, varsa özellikle mavi, siyah, yeşil, kahverengi ve kırmızı ojeler silinmeli, yapay tırnaklar çıkartılmalıdır.^{10,18} Hinkelbein ve ark. tarafından 50 yoğun bakım hastası üzerinde yapılan bir çalışmada özellikle mor, siyah ve larci-vert renk ojenin pulse oksimetre değerlerini etkilediği saptanmıştır.¹⁸

Yerleştirilen probun ekstremitedeki kan akımına engel olmamasına dikkat edilmelidir. Eğer disposable prob kullanılıyorsa her 8 saatte, nondisposable prob kullanılıyorsa her 4 saatte bir probun yerleştirildiği bölge kan akımı açısından değerlendirilmelidir. Prob arteriyel bağlantıların ve tansiyon aleti manşonu gibi invaziv olmayan kan basıncı izlem araçlarının bulunduğu ekstremiteye değil, bunun karşısındaki ekstremiteye üzerine yerleştirilmelidir. Probu altında kalan doku ve/veya cilt kan

akımında azalma veya cilt bütünlüğünde bozulma yönünden izlenmeli ve gerekli önlemler alınmalıdır.¹ Çünkü pulse oksimetre kullanımına bağlı termal yanıklar ve doku iskemisi oluşabilir.³ Özellikle prob paralizi olan ekstremitte üzerine yerleştirilirse, probun ışık kaynağına bağlı oluşabilecek olası yanıklara karşı dikkatli olunmalı, hastanın probun yerleştirildiği ekstremitte periferik perfüzyon, deri turgoru ve probtan kaynaklanan sıcaklık değişiklikleri açısından izlenmelidir. Pulse oksimetre yerleştirilen ekstremitenin aşırı hareketli olması hatalı saturasyon değerine neden olacağından prob fiziksel aktivitenin az olduğu ekstremitteye yerleştirilmelidir.^{1,2} Eğer yapışkanlı prob kullanılırsa hastanın yapışkan maddelere allerjisi olup olmadığı belirlenmelidir. Prob üzerinde kurumuş olan sıvı veya kan ışıkla absorbe olarak hatalı ölçümlere neden olabileceğinden problemler kullanılmadan önce kontrol edilmeli ve gerekirse temizlenmelidir.¹ Hastadan elde edilen oksijen saturasyonu değerlerinin hasta takip formuna ya da dosyasına düzenli olarak kaydedilmesi ve bu kayıtların aşağıdaki bilgileri içermesi gereklidir:¹

- Oksijen saturasyonu ölçümü sırasında hastanın pozisyonu
- Hastanın aktivite durumu
- Prob tipi ve yerleştirilen bölge
- Kullanılan pulse oksimetrenin modeli
- Hastada siyanoz ve titreme olup olmadığı
- Oksijen saturasyonunun ölçüm tarihi ve saati,
- Aynı anda hastadan alınan arteriyel kan gazı analiz sonuçları
- Hastanın yaşam bulguları.

PULSE OKSİMETRE KULLANIRKEN DİKKAT EDİLMESİ GEREKEN NOKTALAR^{10,15}

- Hastanın hava yolu açıklığı yeterli olmadığı zaman SpO₂ düzeyi düşer. Sedasyon kasların gevşemesini sağlar ve dil eğer trakeaya doğru düşerse havayolu açıklığı kapanır.
- Tırnaklardaki ojeler, pulse oksimetre probu parmağa yerleştirilmeden önce çıkarılmalıdır. Tır-

naklarda ojelerin bulunması probun hassasiyetini engeller. Özellikle koyu renk ojeler (mavi, yeşil, kahverengi ve bordo) ölçümün doğruluğunu etkiler.

- Pulse oksimetre probu ve kan basıncını ölçmek için yerleştirilen manşetler farklı/karşı ekstremitelere yerleştirilmelidir.
- Parlak ışık veya florasan ışığı probun hassasiyetini etkileyebilir. Bu nedenle ekstremitte bir havlu ile kapatılmalıdır.
- Prob parmağa sıkı bir şekilde uygulanmamalı, probun üstüne sabit durmasını sağlayacak flaster gibi malzemeler yapıştırmaktan kaçınılmalıdır.
- Prob, kanın hareketi ile parmağın hareketini ayırt edemeyebilir. Hipotansiyon, hipotermi, vazokonstriksiyon proba giden arterial kan akımını azaltır. Parmağı sıcak tutmak bu problemi çözer.
- Prob hastanın parmağına çok sıkı olarak yerleştirilmemelidir.

ETKİLİ PULSE OKSİMETRE MONİTÖRİZASYONU İÇİN ÖNERİLER

Hastaları değerlendirirken öncelikle hastayı sadece makineye bağlı olarak değerlendirmekten kaçınmak gereklidir. Ancak beş duyunun üç tanesini mutlaka kullanmak doğru bir hasta izlemi için çok önemlidir. Bunlar:

Gözle: Hastanın cilt rengi, dudak, ağız içi mukozasını, tırnak diplerini periferik oksijen saturasyonu yönünden gözleyin.

Dinle: Hastanın nabzını kontrol edin. Volüm tonu derinleşmesi ve volümde azalma gözlenmesi, oksijen desatürasyonunu gösterir. Hasta sıkıntıda olabilir!

Hisset: Hastanın cildini hisset. Hastanın cildi, sıcak, kuru, serin veya nemli mi? Çok soğuk ve titreyen hastaların oksijen saturasyonu düşmüş olabilir. Hafif bir battaniye veya örtü vücut sıcaklığını düzenlemede yardımcı olabilir.¹²

Pulse oksimetre özellikle solunum problemi olan hastaların izlenmesinde sıklıkla kullanılan, basit, ucuz ve kullanım alanı giderek artan bir

araçtır. Bu yeni kullanım alanlarından biri de hemodiyalizdir. Hemodiyaliz sırasında hipoksinin sıklıkla görülmesi araştırmacıları bu alanda pulse oksimetre kullanımının etkinliği konusunda çalışmalar yapmaya yöneltmiştir. Yapılan çalışmaların bir kısmında hipoksinin sistemik olduğu üzerinde durulurken, bir kısmında arteriovenöz fistüle bağlı olarak ortaya çıktığı saptanmıştır. Akça ve ark. tarafından 29 hemodiyaliz hastası üzerinde yapılan bir çalışmada arteriovenöz fistül distalinde fistülden kaynaklanan bir oksijenizasyon problemi olmadığı; ancak diyaliz esnasında oksijenizasyonun her iki ekstremitede de düştüğü saptanmıştır. Bu nedenle de hipoksi problemi veya koroner ar-

ter hastalığı olan hastalarda diyaliz esnasında pulse oksimetre ile oksijenizasyon takibinin yapılması ve gerekirse oksijen desteği sağlanması önerilmiştir.¹⁹

Özellikle solunumsal açıdan kritik durumdaki hastaların takibinde yaygın olarak kullanılan ve hayati bulgulardan biri olarak kabul edilen pulse oksimetre değerlerinin takibi ve düzenli kaydından çok bu takibin en doğru şekilde yapılması hasta mortalite ve mortalite oranlarının azaltılmasını sağlar. Bu nedenle sağlık profesyonellerinin/çalışanlarının pulse oksimetre kullanımı, endikasyonları, oksijen saturasyonunu etkileyen faktörler konusunda bilgi sahibi son derece önemlidir.

KAYNAKLAR

- Hakverdioğlu G. [The pulse oximetry using in assessment of oxygen saturation]. Cumhuriyet Univ Hemşire YO Derg 2007;11(3):45-8.
- Çetinkaya B, Turan T, Ceylan SS, Altundağ S. [Knowledge level of pediatric nurses and physicians regarding pulse oximetry use] ADÜ Tıp Fak Derg 2008;9(2):25-8.
- Yetkin U, Karahan N, Gürbüz A. [Pulse oximetry in clinical practice.] Van Tıp Derg 2000;9(4):126-33.
- Leblebici F, Adsan H, Kabalak A, Baydar M, Göğüş N. [A comparison of sevoflurane-remifentanil and vesevofluran-alfentanil anesthesia in patients who undergone direct endoscopic laryngoscopy]. Türkiye Klinikleri J Anest Reanim 2004;2(3):119-24.
- Günüşen İ, Karaman S, Fırat V. [Comparison of magnesium, lidocaine and remifenta in preventing haemodynamic response related to laryngoscopy and tracheal intubation]. Türkiye Klinikleri J Anest Reanim 2007;5(2):64-8.
- Uğur B, Şen S, Uğurlu M, Odabaşı AR, Yüksel H, Gezer E, et al. [Comparison of remifentanil-propofol and fentanyl-probe combination in probe curettage applications]. Türkiye Klinikleri J Gynecol Obst 2007;17(1):30-6.
- Öner AH, Karaman S, Günüşen İ, Aşkar FZ. [Dexmedetomidine and remifentanil hemodynamics, comparative study on consumption of anesthetic agents and postoperative analgesic requirement]. Türkiye Klinikleri J Anest Reanim 2009;7(1):25-30.
- Morton PG, Fontaine DK, Hudak CM, Gallo BM. Respiratory monitoring. In: Morton PG, ed. Critical Care Nursing. 8th ed. Lippincot Williams & Wilkins, 2005. p.506-7. Baskı yeri yok?
- Tosun GA, Tutluoğlu B. [Arterial blood gases and acid-base balance]. Solunum Derg 2000;2(4):201-10.
- Craven RF, Hirnle CJ. Monitoring with pulse oximetry. Fundamentals of Nursing. 4th ed. Philadelphia: Lippincot Company; 2003. p. 821-3.
- Smeltzer SC, Bare BG. Pulse oximetry. Medical Surgical Nursing. 5th ed. Philadelphia: Lippincot Company; 2000. p.394.
- Sonneso G. Are you ready to use pulse oximetry? Nursing 1991;21(8):60-4.
- Denizbaşı A, Ünlüer E. [Importance of the some social factors and treatment done in emergency services for acute asthma attacks] Solunum Hastalıkları 2001;12(4):253-9.
- Pedersen T. Does perioperative pulse oximetry improve outcome? Seeking the best available evidence to answer the clinical question. Best Pract Res Clin Anaesthesiol 2005; 19(1):111-23.
- Black JM, Jacobs EM. Pulse oximetry. Medical Surgical Nursing. 5th ed. Philadelphia: WB Saunders Company; 1997. p.1052-3.
- Kinney MR, Packa DR, Dunbar SB. Pulse oximetry. AACN's Clinical Reference for Critical Care Nursing. 3rd ed. Philadelphia: Mosby Company; 1993. p. 81.
- Sinex JE. Pulse oximetry: principles and limitations. Am J Emerg Med 1999;17(1):59-67.
- Hinkelbein J, Genzwuerker HV, Sogel R, Fiedler F. Effect of nail polish on oxygen saturation determined by pulse oximetry in critically ill patients. Resuscitation 2007;72(1): 82-91.
- Akça S, Tuncer M, Sarıkaya M, Duman A, Akbulut M, Ersoy F, et al. [Oxygenation measurement with pulse oximetry on hemodialysis patients' extremities before and during hemodialysis] Türk Nefrol Diyal Transplant Derg 2000;1:50-3.