

HEMODİYALİZ ÖNCESİ VE HEMODİYALİZ SIRASINDA PULSE OKSİMETRİ İLE EKSTREMİTELERDEKİ OKSİJENİZASYONUN ÖLÇÜMÜ

PULSE OXYMETRY EVALUATION OF OXYGEN SATURATION IN THE EXTREMITIES BEFORE AND DURING HEMODIALYSIS

Serdar Akça, Murat Tuncer*, Metin Sarıkaya*, Adil Duman**, Muradiye Akbulut*,
Fevzi Ersoy*, Gültekin Süleymanlar*, Gülsen Yakupoğlu*

Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Tıp Anabilim Dalı,
* Nefroloji Bilim Dalı, ** İç Hastalıkları Anabilim Dalı, ANTALYA

ÖZET

Pulse oksimetri, özellikle yoğun bakım ünitelerinde rutin olarak kullanılan, hızlı ve noninvazif bir şekilde oksijen saturasyonunu (SaO₂) ölçen bir yöntemdir. Bu çalışmada arteriovenöz (AV) fistülden hemodiyalize alınan hastalarda diyaliz esnasında fistül distalindeki SaO₂ değişimlerini ölçmek amacıyla pulse oksimetri ile SaO₂ ölçümü gerçekleştirildi. Çalışmaya yaşları 16 ile 77 arasında değişen 16'sı erkek, 13'ü kadın toplam 29 hasta alındı. Çalışma esnasında hastalar kuprofan veya polysulfon membran ile bikarbonat diyalizine alındı. SaO₂ ölçümleri diyaliz öncesi ve diyalizin 30. dakikasında fistül olan ve olmayan kollardan yapıldı. İstatistiksel analiz paired t testi ile gerçekleştirildi. İşlem öncesi fistülli ve diğer kolun SaO₂ Değerleri arasında herhangi bir fark bulunmadı (SaO₂=97.3±1.8 vs 97.2±1.5 (p=0.97)). Diyaliz esnasında da her iki ekstremitenin SaO₂ değerleri arasında fark yoktu (SaO₂=96.2±2.5 vs 96.3±2.0 (p=0.96)). Her iki ekstremitede de diyalizin 30. dakikasındaki SaO₂ değerleri diyaliz öncesinden anlamlı olarak düşüktü (p<0.05). Bu bulgular, AV fistül distalinde fistülden kaynaklanan bir oksijenizasyon problemi olmadığını gösterdi. Hemodializ esnasında ortaya çıkan sistemik hipoksi pulse oksimetri ile tespit edilebilmektedir. Bu bulgu hipoksi riski altındaki hastaların pulse oksimetri ile takip edilmesinin uygun olacağını düşündürmektedir.

SUMMARY

Pulse oxymetry, a noninvasive method for determining oxygen saturation (SaO₂), is routinely used in the intensive care units. For determining the changes of SaO₂ distal to arteriovenous (AV) fistula we performed SaO₂ measurements by pulse oxymetry in 29 patients with AV fistula. 16 male, 13 female patients ranging between 16- 77 years were included. Measurements were performed from both upper extremity before and at 30. minute of hemodialysis. Paired t test was used to analyse the differences. There was no difference between SaO₂ values of both extremities before and during hemodialysis (SaO₂=97.3±1.8 vs 97.2±1.5 (p=0.97) and SaO₂=96.2±2.5 vs 96.3±2.0 (p=0.96)). SaO₂ values decreased significantly in both extremity during hemodialysis (p<0.05). These findings suggested that there is no oxygenation difference caused by AV fistula. The systemic hypoxia during hemodialysis can be diagnosed by pulse oxymetry. This finding suggests to use pulse oxymetry routinely in cases with the risk of hypoxia in hemodialysis.

Anahtar Kelimeler: Hemodiyaliz, Pulse Oksimetri, Oksijenizasyon

Key Words: Hemodialysis, Pulse Oxymetry, Oxygenation

GİRİŞ

Pulse oksimetri, özellikle yoğun bakım ünitelerinde rutin olarak kullanılan, noninvazif ve hızlı olarak arteriyel kan oksijen saturasyonunu (SaO₂) ölçen bir yöntemdir (1,2). Hemodiyaliz hastalarında arteriovenöz (AV) fistül distalinde siyanoz olan hastalarda oksijenizasyonun bozulduğu pulse oksimetri ile tespit edilebilmektedir (3). Bu durumun yanısıra hastaların bir kısmında zaman zaman fistül distalinde ağrı, his kaybı, soğukluk hissi gibi yakınmalar meydana gelmekte, bu şikayetler "steal sendromu"na bağlanmaktadır (4,5). Bu hastalarda da pulse oksimetri ile SaO₂'nin düştüğü tespit edilmektedir (6,7). Hemodiyalize bağlı sistemik hipoksi ise özellikle hemodiyalizin erken döneminde görülmekte ve değişik mekanizmalarla açıklanmaktadır (8-9). Ancak fistüle bağlı herhangi bir yakınması olmayan hastalarda hemodiyaliz esnasında AV fistül periferinde meydana gelen oksijenizasyon değişikliği hakkındaki bilgiler yeterli düzeyde değildir. Çalışmamız hemodiyaliz sırasında AV fistül distalinde ortaya çıkması muhtemel oksijenizasyon değişikliklerini irdelemek amacıyla planlanmıştır.

MATERYAL VE METOD

Çalışma Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi hemodiyaliz ünitesinde yapıldı. Çalışmaya AV fistülden hemodiyalize alınmakta olan yaşları 16 ile 77 arasında değişen 16'sı erkek, 13'ü kadın toplam 29 hasta alındı. Çalışma esnasında hastalar kuprofan veya polysulfon membran ile bikarbonat diyalize alındı. Kan akım hızı 250-300ml/dk arasında idi. Fizik muayene ile akciğerde rai veya S3 gallop ritmi ile tespit edilen hipervolemi bulgusu olan hastalar çalışmaya alınmadı. Ölçümler BCI 3303 model pulse oksimetri cihazı ile kalıcı parmak probu kullanılarak kaydedildi. SaO₂ ölçümleri diyaliz öncesi ve diyalizin 30. dakikasında her iki koldan yapıldı. İstatistik analiz için yerine uygun olarak ortalamaların ve farkların test edilmesi için paired t testi kullanıldı, *p* değeri 0.05'den küçük bulunduğunda anlamlı olarak kabul edildi. Değerler ortalama±SD olarak belirtildi.

BULGULAR

Hastaların hiçbirinde hemodiyaliz öncesinde her iki ekstremitede arasında %3'den fazla SaO₂ farkı yoktu. Hemodiyaliz öncesi yapılan ölçümlerde fistül olan kolda SaO₂ değeri 97.3±1.8, diğer kolda ise 97.2±1.5 olarak bulundu. AV fistül olan ve olmayan kolların ortalama SaO₂ değerleri arasında herhangi bir fark bulunmadı (*p*=0.97).

Hemodiyalizin 30. dakikasında tekrarlanan ölçümlerde fistül olan ekstremitede SaO₂ değeri 96.2±2.5 diğer kolda ise 96.3±2.0 olarak bulundu. Diyaliz esnasında da her iki ekstremitenin oksijenizasyonu arasında bir fark yoktu (*p*=0.96).

Hemodiyaliz esnasında AV fistül olan ekstremitedeki SaO₂ 97.3±1.8'den 96.2±2.5'e (*p*=0.02), diğer koldaki SaO₂ 97.2±1.5'den 96.3±2.0'a (*p*=0.03) düştü. Her iki ekstremitede de diyaliz esnasındaki SaO₂ değerleri diyaliz öncesindeki değerlerden anlamlı olarak düşük bulundu. Bulgularımız **tablo 1** ve **tablo 2**'de sunulmuştur.

Tablo 1: Arteriovenöz (AV) fistül olan ve olmayan ekstremitelerde SaO₂ değerleri

	AV fistül (+)	AV fistül (-)	<i>P</i>
Hemodializ öncesi SaO ₂	97.3±1.8	97.2±1.5	0.97
30. dakika SaO ₂	96.2±2.5	96.3±2.0	0.96

Tablo 2: Hemodiyaliz öncesi ve hemodiyalizin 30. dakikasında SaO₂ değerleri

	Hemodiyaliz öncesi SaO ₂	30. dakika SaO ₂	<i>P</i>
AV fistül (+)	97.3±1.8	96.2±2.5	0.02
AV fistül (-)	97.2±1.5	96.3±2.0	0.03

TARTIŞMA

Çalışmamızda diyaliz öncesi AV fistül olan ekstremitede ile diğer ekstremitede arasında oksijenizasyon farkı olmadığı bulundu. Lin ve arkadaşları 72 hemodiyaliz hastasının SaO₂ değerlerini pulse oksimetri ile ölçmüşler ve hastaların 24 tanesinde hemodiyaliz öncesi her iki ekstremitede arasındaki SaO₂ değerlerinin %4'den daha fazla farklı olduğunu bildirmişlerdir (7). Bizim bulgularımız bu çalışmada bildirilen sonuçlar ile çelişmektedir, hastalarımızın hiç birisinde ekstremiteler arası %3'den fazla SaO₂ farkı yoktu. Pesola ve Bugal de semptomu olmayan 11 hastanın hiçbirisinde her iki ekstremitedeki SaO₂ değerleri arasında fark olmadığını bildirmişlerdir (3). Merkezimizde damar yolu problemi olan hastalara periton diyalizi (SAPD) uygulanmasının Lin ve arkadaşlarından farklı sonuç bulmamızda önemli bir etken olduğunu düşünmekteyiz. Farklı cerrahi girişim teknikleri de bu duruma yol açabilmektedir.

AV fistül distalinde hipoksiye bağlı ortaya çıkan bulgular her zaman bazalde SaO2 değeri düşük olan hastalarda bildirilmiştir (3,6). Çalışmamız sırasında hastalarımızdan hiç birisinde AV fistül distalinde siyanoz, ağrı, his değişikliği gibi semptomların olmaması da bazalde her iki ekstremitenin SaO2 değerleri arasında fark yok ise hemodiyaliz sırasında semptom olmayacağı düşüncesini desteklemektedir. AV fistül distalindeki oksijenizasyonu kan akım hızı da etkileyebilir, 500 ml/dk gibi akım hızlarında çok sık olarak akım problemi çıkması nedeniyle merkezimizde diyaliz akım hızı olarak sıklıkla 300 ml/dk kullanılmaktadır. Çalışmamızda diyalizin 250-300 ml/dk gibi nispeten düşük bir akım hızı ile gerçekleştirilmiş olması da her iki ekstremitenin SaO2 değerleri arasında fark olmamasında etkili olabilir. Bizim bulgularımıza göre asemptomatik hastalarda AV fistül distalinde fistülden kaynaklanan bir oksijenizasyon problemi yoktur.

Diğer bulgumuz ise diyaliz esnasında oksijenizasyonun her iki ekstremitede de düştüğünü göstermek olmuştur. Çalışmamız sırasında parsiyel oksijen basıncı takip edilmemiş, yalnızca oksijen saturasyonu ölçümü yapılmıştır. Bikarbonatlı diyalizin hastalardaki asidozu azalttığı göz önüne alınırsa oksijen disosiasyon eğrisinde meydana gelen sola kayma dolayısı ile ölçülen saturasyon değişikliğinden daha yüksek oranda parsiyel oksijen basıncında bir azalma söz konusu olması gereklidir. Daha anlaşılır bir ifade ile oksijen saturasyonundaki azalma küçük görülmesine rağmen oksijen basıncında ciddi bir azalma söz konusudur. Rutin hemodiyaliz sırasında hipoksi sıklıkla ortaya çıkabilen bir bulgu olarak daha önce defalarca bildirilmiştir, (5-10). Bu hipoksiyi açıklamak için diyalizerden CO2 kaybı nedeniyle hipoventilasyon, kompleman aktivasyonu-hipoksi kaskadı, artmış O2 kullanımı gibi muhtelif görüşler ileri sürülmüş, hemen hemen hepsi taraftar ve karşıt görüşlerle irdelenmiştir (8-10). Hemodiyaliz sırasında hipoksi biyouyumsuz membran ve asetat diyalizat ile daha sıklıkla bildirilmesine rağmen diğer hemodiyaliz yöntemlerinde de görülmektedir (11-14). Sonuç olarak hemodiyaliz esnasındaki hipoksinin fizyopatolojisi henüz tam olarak aydınlatılmamıştır. Çalışmamızda pulse oksimetri ile SaO2'deki düşüş tespit edildi. Pulse oksimetri ile hemodiyalizde hipoksinin tespit edilebildiği Gilli ve Binswanger tarafından yapılmış olan bir çalışmada da bildirilmiştir (15). Sonuçlarımız; hipoksi riski altındaki hastalarda diyaliz esnasında devamlı pulse oksimetri ile takip ve gerekirse oksijen verilmesinin uygun bir izleme şekli olacağını

düşündürmektedir. Buna ek olarak biyouyumlu membran ve bikarbonatlı diyalize alınmakta olan riskli bir hastada diyaliz esnasında hipoksi ortaya çıkıyor ise periton diyalizine geçiş önerilebilir.

Özet olarak çalışmamızda AV fistül distalinde fistülden kaynaklanan bir oksijenizasyon problemi olmadığı tespit edildi. Ayrıca hemodiyaliz esnasında ortaya çıkan sistemik hipoksinin pulse oksimetri ile tespit edilebildiği de gösterildi. Bu bulgumuz hipoksi problemi veya koroner arter hastalığı olan hastalarda diyaliz esnasında pulse oksimetri ile oksijenizasyon takibinin yapılması ve gerekirse oksijen desteği sağlanmasının uygun olacağını düşündürmektedir. Ayrıca diyaliz esnasında parsiyel oksijen basıncındaki düşmenin mekanizmasını(larını) araştıran çalışmalarda da pulse oksimetrisinin kullanılması araştırmacılara kolaylık sağlayabilir.

KAYNAKLAR

1. Moller JT, Johannessen NW, Berg H, et al: Hypoxemia during anesthesia: An observer study. Br J Anaesth 1991;66:437-444
2. Smith DC, Canning JJ, Crul JF: Pulseoximetry in the recovery room. Anaesthesia 1989;44:345-348
3. Pesola GR, Bugal N: Pulse oxymeter analysis of peripheral cyanosis distal to an AV fistula. Am J Emer Med 1996;14:268-269
4. Bussell JA, Abbott JA, Lim RC: Aradial steal syndrome with arteriovenous fistula for hemodialysis. Ann Intern Med 1971;75:387394
5. Haimov M, Baez A, Neff M, et al: Complications of arteriovenous fistulas for hemodialysis. Arch Surg 1975;110:708-712
6. Halevy A, Halpern Z, Negri M, et al: Pulse oximetry in the evaluation of the painful hand after arteriovenous fistula creation. J Vase Surg 1991;14:537-539
7. Lin G, Kais H, Halpern Z, et al: Pulse oximetry evaluation of oxygen saturation in the Upper extremity with an arteriovenous fistula before and during hemodialysis. Am J Kidney Dis 1997;29:230-232
8. Kishimoto T, Tanaka H, Maekawa M, et al: Dialysis-induced hypoxemia. Nephrol Dial Transplant 1993;8suppl 2:25-29
9. De Broe ME, De Backer WA: Pathophysiology of hemodialysis-associated hypoxemia. Adv Nephrol NeckerHosp 1989;18:297-315
10. Cardoso M, Vinay P, Vinet B, et al: Hypoxemia during hemodialysis: a critical review of the facts. Am J Kidney Dis 1988;11:281-297
11. Nielsen AL, Jensen HA, Hegbrant J, et al: Oxygen status during haemodialysis. The Cord-Group. Acta Anaesthesiol Scand Suppl 1995;107:195-200

12. Soliani F, Davoli V, Franco V, et al: Intradialytic changes of the oxyhaemoglobin dissociation curve during acetate and bicarbonate **hemodialysis**. Possible interactions with haemodialysis associated hypoxemia. *Nephrol Dial Transplant* 1990;5 SI: 119-IV
13. Smit JC, Jones JG: Oxygen saturation during hemodialysis. *Ren Fail* 1993;15:239-245
14. Jones JG, Bembridge JL, Sapsford DJ, et al: Continuous measurements of oxygen saturation during haemodialysis. *Nephrol Dial Transplant* 1992;7:110-116
15. Gilli Y, Binswagner U. Continuous pulse-oxymetry during haemodialysis. *Nephron* 1990;55:368-371