


Nihal ALTUN¹, Gülay ALTUN UĞRAŞ², Serpil YÜKSEL³

Acil Serviste Çalışan Hemşirelere Verilen Eğitimin Pulse Oksimetreye İlişkin Bilgi Durumlarına Etkisi / The Effect of Training to Nurses Working at Emergency Department on Pulse Oximetry Knowledge

1. İstanbul İl Sağlık Müdürlüğü, Eğitim Birimi, nihaltun2003@yahoo.com 

2. Mersin Üniversitesi, Hemşirelik Fakültesi, gulay.altun@yahoo.com 

3. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Hemşirelik Fakültesi, yukselserpil1977@gmail.com 

Gönderim Tarihi | Received: 22.02.2020, Kabul Tarihi | Accepted: 13.09.2020, Yayın Tarihi | Date of Issue: 01.08.2022, DOI: 10.25279/sak.692942

Atf | Reference: "ALTUN N.; ALTUN UĞRAŞ G.; YÜKSEL, S. (2022). Acil Serviste Çalışan Hemşirelere Verilen Eğitimin Pulse Oksimetreye İlişkin Bilgi Durumlarına Etkisi. *Sağlık Akademisi Kastamonu (SAK)*, 7 (2), s.246 - 259."

Öz

Giriş: Pulse oksimetre acil servislerde kullanılan, kalibrasyon gerektirmeyen, invazif işlem sayısını azaltan standart bir araçtır. **Amaç:** Acil serviste çalışan hemşirelerin, hasta izleminde kullandıkları pulse oksimetre ile ilgili bilgi düzeyine eğitimin etkisini belirlemektir. **Gereç ve Yöntemler:** Tek grupta ön test-son test düzenli yarı deneysel tasarım kullanılan araştırmanın örneklemini, İstanbul'da bir eğitim hastanesinin acil servisinde çalışan toplam 30 hemşire oluşturdu. Araştırmada kullanılan anket formunda hemşirelerin tanıtıcı özellikleri ve pulse oksimetre kullanımına ilişkin bilgi durumlarını belirlemeyi amaçlayan sorular yer aldı. Hemşirelerin bilgi durumunu ölçmeye yönelik anket, eğitim öncesi ve sonrası uygulandı. Veri analizinde; tanımlayıcı istatistikler, bağımlı gruplarda t-testi, bağımsız gruplarda t-testi ve tek yönlü varyans analizi kullanıldı. **Bulgular:** Eğitim öncesinde hemşirelerin, pulse oksimetrenin genel özellikleri ile ilgili bilgilerden oksijen saturasyonunun normal sınırlarını (%96.7) ve komplikasyonlarını (%73.3); pulse oksimetrenin hatalı okunmasına neden olan hasta kaynaklı hatalardan kardiyak arresti (%63.3); uygulama kaynaklı hatalardan hasta transferi sırasında parmak probunun güvenilir olmaması (%53.3) ve ortamda floresan/parlak ışık olması (%63.3) gibi bilgileri daha fazla oranda yanlış bildikleri belirlendi. Eğitim sonrasında hemşirelerin pulse oksimetrenin genel özellikleri, hasta ve uygulama kaynaklı hatalar ve toplam puanının, eğitim öncesine göre anlamlı olarak arttığı saptandı ($p < 0.05$). Hemşirelerin tanıtıcı özelliklerinden sadece acil serviste çalışma yılının pulse oksimetre bilgi puanını etkilediği, acil serviste 6-10 yıl arasında çalışan hemşirelerin bilgi puan ortalamasının 3-11 ay ve 1-5 yıl arasında çalışanlardan anlamlı olarak daha düşük olduğu saptandı ($p < 0.05$). **Sonuç ve Öneriler:** Araştırma, eğitimin acil serviste çalışan hemşirelerin pulse oksimetre bilgi puanını anlamlı olarak arttırdığını ve hatalı pulse oksimetre ölçümlerine neden olabilen yanlış uygulamaların önlenmesinde etkili olduğunu ortaya koydu.

Anahtar Kelimeler: Acil Servis, Hemşire, Eğitim, Pulse Oksimetre

Abstract

Introduction: Pulse oximetry is a standard tool used in emergency services that does not require calibration and reduces the number of invasive procedures. **Aim:** This study aimed to determine the effect of training on emergency department nurses' pulse oximetry



knowledge they apply in monitoring patients. **Materials and Methods:** The study used a group pre-test post-test quasi-experimental design and enrolled 30 emergency department nurses employed in a training hospital in Istanbul. A questionnaire form was used to determine the nurses' descriptive characteristics and practical pulse oximetry knowledge before and after training. Data were analysed using descriptive statistics, dependent and independent samples t-tests, and one-way analysis of variance. **Results:** Pre-training results showed that the nurses' pulse oximetry knowledge needed improving most about normal limits of oxygen saturation (96.7%) and complications (73.3%) in information about general features of pulse oximetry, cardiac arrest (63.3%) in patient-induced errors causing inaccurate pulse oximetry readings, and finger probe failure during patient transfer (53.3%) and fluorescent/bright light (63.3%) illumination in application-induced errors. According to post-training results, the nurses' total scores improved significantly in general features of pulse oximetry, patient- and application-induced errors ($p < 0.05$). Among the nurses' descriptive characteristics, only emergency department employment duration affected pulse oximetry knowledge score, nurses with 6-10-year emergency department experience received significantly lower knowledge scores than those with 3-11-month or 1-5-year employment ($p < 0.05$). **Conclusion and Suggestions:** The study showed that training significantly increased the emergency department nurses' pulse oximetry knowledge scores and was effective in preventing malpractices that may cause inaccurate pulse oximetry readings.

Keywords: *Emergency Department, Nurse, Training, Pulse Oximetry*

1. Giriş

Pulse oksimetre (PO); periferik arteriyel kandaki oksijenlenmiş hemoglobin yüzdesini ölçen (Das ve diğerleri, 2018; Seifi ve diğerleri, 2018; Huijgen ve diğerleri, 2011), acil servislere hastaların oksijenlenme (özellikle oksijen saturasyonu % 75'in üzerindeyken), periferik dolaşım ve solunum fonksiyonlarını değerlendirmede kullanılan (Louie ve diğerleri, 2018; Lucchini, Felippis ve Bambi, 2018); invaziv kan gazı testlerinin sayısını anlamlı bir şekilde azaltan (Ascha ve diğerleri, 2018, Akansel ve Yıldız, 2010) ve kalibrasyon gerektirmeyen standart bir araçtır (Lee, Ko ve Lee, 2016; Milutinovi'c ve diğerleri, 2016; Akansel ve Yıldız, 2010; DeMeulenaere, 2007). Hastaya invaziv bir girişim uygulanmadan, oksijen saturasyonu (SpO_2), nabız, solunum hızı hakkında sürekli bilgi sağlayan ve apne dahil değişiklikleri kolayca belirleyebilen PO'ler; hızlı ve güvenilir bilgiler sağlaması gibi avantajları nedeniyle kritik hastaların bakımında yaygın olarak kullanılmaktadır (Milutinovi'c ve diğerleri, 2016; Çiçek ve diğerleri, 2011).

Acil serviste, sağlık çalışanları PO tarafından ölçülen oksijen saturasyonuna güvenmekte; elde edilen SpO_2 değerine göre hipoksik durumları erken dönemde belirlemekte ve girişimleri planlamakta, oksijen tedavisinin dozu ve süresini ayarlamakta, ciddi komplikasyonları önleyebilmekte; böylece hasta güvenliğini sağlayabilmektedir (Louie ve diğerleri, 2018; Stathoulis ve diğerleri, 2017; Jubran, 2015; Çiçek ve diğerleri, 2011; DeMeulenaere, 2007). SpO_2 'nin doğruluğu ve güvenilirliği; fizyolojik, çevresel, ölçüm cihazına özgü teknik/teknoloji gibi faktörlerden etkilenebileceği gibi sağlık çalışanlarının hasta kaynaklı faktörleri (*yetersiz perfüzyon, düşük hemoglobin düzeyi, hipotermi, tırnak cilası kullanımı vb.*) yetersiz yorumlaması ya da PO'yi yanlış uygulaması gibi faktörlerden de etkilenebilmektedir (Ascha ve diğerleri, 2018; Seifi ve diğerleri, 2018; Singh ve diğerleri, 2017; Huijgen ve diğerleri, 2011). Tedavi ve bakım sırasında SpO_2 'nin hatalı yüksek ya da düşük okunmasının, hasta sonuçlarını çarpıcı biçimde etkileyebileceği ve direkt zarar vereceği göz ardı edilmemelidir. Hızlı karar almanın gerekli olduğu acil servislere çalışan



hemşirelerin, PO'nin yanlış okunmasına neden olan faktörleri ve alınan bilginin nasıl yorumlanacağını bilmesi (Milutinovi'c ve diğerleri, 2016; Kiekkas ve diğerleri, 2012; Çiçek ve diğerleri, 2011), hasta ve çalışan güvenliği açısından kritik öneme sahiptir (Seeley, McKenna ve Hood, 2015; Akansel ve Yıldız, 2010). Acil servislere PO ile ilgili yanlış uygulamaların önlenmesi için bu servislere çalışan hemşirelerin, PO kullanımı ile ilgili bilgi durumlarının belirlenmesi ve hatalı okumaya neden olabilecek eksikliklerin/yanlışlıkların giderilebilmesi için uygun eğitim programlarının düzenlenmesi gereklidir. Daha önce yapılan araştırmalarda acil servis, yoğun bakım ünitesi ve anestezi bölümleri ile hastanelerin farklı bölümlerinde çalışan hemşirelerin PO bilgi düzeyleri değerlendirilmiş (Milutinovi'c ve diğerleri, 2016; Kiekkas ve diğerleri, 2012; Giuliano ve Liu 2006), yeni mezun ile daha deneyimli hemşirelerin PO bilgi düzeyleri karşılaştırılmış (Seeley, McKenna ve Hood, 2015) ve literatürde yapılmış araştırmalar gözden geçirilmiştir (Elliott, Tate ve Page, 2006). Hastanedeki hemşirelere ve hemşirelerin de içinde yer aldığı sağlık çalışanlarına eğitim verilerek PO bilgisinin değerlendirildiği sınırlı sayıda araştırmaya rastlanmıştır (Stathoulis ve diğerleri, 2017; Finch ve diğerleri, 2014; Attin ve diğerleri, 2002). Ancak hasta güvenliğinin oldukça önemli olduğu alanlardan birisi olan acil servislere hemşirelere PO bilgisi verilerek eğitimin etkinliğinin değerlendirildiği bir araştırmaya rastlanamamıştır. Hemşirelerin PO'nin hatalı okunmasına ve SpO₂'nin yanlış yorumlanmasına neden olabilecek faktörleri bilmemesi, olumsuz hasta sonuçlarına neden olarak hasta güvenliğini tehdit edebilir. Bu bilgilerden yola çıkarak bu araştırma; acil hemşirelerinin hasta izleminde kullandıkları PO ile ilgili bilgi durumlarını belirlemek ve bilgi durumlarına PO'nin genel özellikleri ve yanlış ölçüme neden olabilecek faktörler üzerine temellendirilmiş eğitimin etkisini değerlendirmek amacıyla yapıldı.

Araştırmanın hipotezi:

H₁: Acil serviste çalışan hemşirelere verilen eğitim, PO'ye ilişkin bilgi durumlarını etkiler.

2. Gereç ve Yöntem

2.1. Araştırmanın Modeli

Araştırma, tek grupta ön test-son test düzenli yarı deneysel çalışma olarak yapıldı.

2.2. Araştırmanın Evren ve Örneklemi

Araştırmanın evrenini; İstanbul'da bir eğitim hastanesinin acil servisinde en az üç aydır çalışmakta olan 34 hemşire oluşturdu. Evrenin tamamına ulaşılması hedeflendiğinden örnekleme yoluna gidilmedi. Araştırma sürecinde raporlu/izinli olan (üç hemşire) ve araştırmaya katılmak istemeyen (bir hemşire) hemşireler araştırmaya dahil edilmedi. Araştırma 30 hemşire ile tamamlandı. Evrenin %88.2'sine (30/34) ulaşıldı. Acil servis hemşirelerinin eğitim öncesi (28.27±2.07) ve sonrası (33.23±1.22) toplam PO bilgi puan ortalamalarına göre e-picos programı ile yapılan güç analizinde, güç 0.99 (%99) olarak bulundu ve araştırmadaki örneklem sayısının yeterli olduğu belirlendi.

2.3. Veri Toplama Araçları

Veriler iki bölümden oluşan veri toplama formu ile toplandı. İki öğretim üyesi tarafından literatür (Yönt, Korhan ve Dizer, 2014; Chan, Chan ve Chan, 2013; Kiekkas ve diğerleri, 2012; Çiçek ve diğerleri, 2011; Huijgen ve diğerleri, 2011; Akansel ve Yıldız, 2010; DeMeulenaere, 2007; Elliott, Tate ve Page, 2006; Giuliano ve Liu 2006; Attin ve diğerleri, 2002) doğrultusunda geliştirilen veri toplama formu, sonrasında acil servis deneyimi olan iki



acil servis hemşiresi tarafından değerlendirildi. Ancak bu hemşireler araştırmaya dahil edilmedi. Veri toplama formuna son şekli verildi.

Birinci bölüm; hemşirelerin yaş, cinsiyet, eğitim durumu, hemşire olarak çalışma yılı, acil serviste çalışma süresi, acil servise ilişkin sertifika durumu, PO ilişkin eğitim alma durumu gibi tanıtıcı özelliklerini irdeleyen yedi sorudan oluştu. İkinci bölüm ise; hemşirelerin PO kullanımına ilişkin bilgi durumlarını belirlemeyi amaçlayan, doğru/yanlış seçeneği bulunan toplam 17 sorudan oluştu. PO'nin genel özellikleri ile ilgili beş soru; PO ile yapılan ölçümün hasta kaynaklı hatalı ölçüme neden olabilen durumları kapsayan yedi soru ve PO ile yapılan ölçümün hemşirenin uygulamasından kaynaklı hatalı ölçüme neden olabilen durumları kapsayan beş soru, bu bölümde yer aldı. Hemşirelerin PO kullanımına ilişkin bilgi puanı; PO'nin genel özellikleri, hasta ve uygulama kaynaklı hatalı ölçüme neden olabilen durumlarla ilgili maddelere verdikleri yanıtlardan elde edildi. Hemşirelerin bilgi puanı hesaplanırken doğru seçenek 1 puan, yanlış seçenek 0 puan olarak belirlendi. Hemşirelerin verdiği yanıtların puanları toplanarak PO'nin genel özellikler bilgi puanı, hasta kaynaklı hatalı ölçüme neden olabilen durumlarla ilgili bilgi puanı ve uygulama kaynaklı hatalı ölçüme neden olabilen durumlarla ilgili bilgi puanı ve toplam bilgi puanı hesaplandı.

Gerekli izinler alındıktan sonra kurum yöneticilerinin belirlediği yer, tarih ve saatte hemşirelerin birbirlerinden etkilenmemesi amacıyla sabah ardıışık saatlerde olacak biçimde iki kez yaklaşık bir saatlik PO eğitimi verildi. Eğitim, konu anlatımı ile katılımcıların sorularının yanıtlanması biçiminde yapıldı. Acil hemşirelerinin kendileri için uygun eğitim saatine katılması sağlandı. Eğitim öncesi, hemşirelere anket formunun birinci ve ikinci bölümü (öntest), eğitim sonunda ise formun ikinci bölümü tekrar uygulandı (sontest). İki bölümden oluşan veri toplama formunun uygulanma süresi yaklaşık 10-15 dakikaydı.

2.4. Verilerin Değerlendirilmesi

Elde edilen veriler, e-picos, New York yazılımı kullanılarak bilgisayar ortamında analiz edildi (www.e-picos.com). Tanımlayıcı istatistikler; frekans, yüzde, ortalama, standart sapma ile ifade edildi. Eğitim öncesi ve sonrası PO bilgi puanlarının karşılaştırılmasında bağımlı gruplarda t-testi, hemşirelerin tanıtıcı özelliklerinin PO bilgi puanına etkisini belirlemede bağımsız gruplarda t-testi ve tek yönlü varyans analizi (ANOVA), ileri analiz olarak gruplar arasındaki çoklu karşılaştırma analizleri (post hoc) için ise Tukey HSD testi kullanıldı. Verilerin analizinde, istatistik anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak alındı.

2.5. Araştırmanın Etik Yönü

Bu çalışma Helsinki Deklarasyonu'nda belirtilen yönergelere uygun olarak yürütüldü ve insan konularını/katılımcıları içeren tüm prosedürler İstanbul GATA Haydarpaşa Eğitim Hastanesi Etik Kurulu (2013/137-25) ve kurum tarafından onaylandı. Uygulama öncesi katılımcılara araştırmanın amacı ve gerekli bilgiler araştırmacılar tarafından anlatıldı ve katılımcıların yazılı onamı alındı.

3. Bulgular

Araştırmaya katılan acil servis hemşirelerinin yaş ortalaması 29.66 ± 5.18 yıl olup %90'ı ($n=27$) kadındı. Hemşirelerin yarısı (%50; $n=15$) lisans, diğer yarısı da yüksek lisans (%50; $n=15$) mezunu idi. Acil servis hemşirelerinin %40'ı ($n=12$) 11-20 yıl hemşire olarak çalışma deneyimine sahip olup, acil serviste 3-11 ay ve 1-5 yıl arasında çalışan hemşire oranının %40 ($n=12$) olduğu belirlendi. Hemşirelerin %33.3'ünün ($n=10$) acil servise ilişkin travma ve resüsitasyon, ileri yaşam desteği, elektrokardiyografi (EKG) gibi bir sertifikaya sahip olduğu



ve sadece %16.7'sinin (n=5) PO eğitimi aldığı ve bu eğitimi lisans eğitimi sırasında, acil serviste, hizmet içi eğitim ve sertifika programlarında aldığı saptandı (Tablo 1).

Tablo 1. Acil Servis Hemşirelerinin Tanıtıcı Özellikleri (n=30)

Özellikler	\bar{x}	SS
Yaş	29.66	5.18
Cinsiyet	n	%
Kadın	27	90.0
Erkek	3	10.0
Eğitim durumu		
Lisans	15	50.0
Yüksek lisans	15	50.0
Hemşire olarak çalışma yılı		
3 ay-5 yıl	11	36.7
6-10 yıl	7	23.3
11-20 yıl	12	40.0
Acil serviste çalışma yılı		
3-11 ay	12	40.0
1-5 yıl	12	40.0
6-10 yıl	5	20.0
Acil servise ilişkin sertifika durumu		
Evet*	10	33.3
Hayır	20	66.7
Pulse oksimetreyle ilişkin eğitim alma durumu		
Evet**	5	16.7
Hayır	25	83.3

* Travma ve resüsitasyon, ileri yaşam desteği, EKG. **Lisans eğitimi sırasında, acil serviste, hizmet içi eğitim ve sertifika programlarında

Acil servis hemşirelerinin eğitim öncesinde; PO'nin genel özellikleri ile ilgili bilgilerden en fazla SpO₂'nin normal sınırlarını (%96.7, n=29), PO'nin komplikasyonlarını (%73.3, n=22) ve PO'nin ani düşüşleri saptamadığını (%40, n=12) bilmediği bulundu. Hemşirelerin PO'nin hatalı okunmasına neden olan hasta kaynaklı durumlardan kardiyak arresti (%63.3, n=19); uygulama kaynaklı durumlardan hasta transferi sırasında parmak probunun güvenilir olmaması (%53.3, n=16) ve ortamda florasan/parlak ışık olması (%63.3, n=19) gibi bilgileri daha fazla oranda yanlış bildikleri belirlendi. Acil servis hemşirelerinin eğitim sonrasında; PO ile ilgili bilgilerinin tama yakın biçimde arttığı görüldü (Tablo 2).

Tablo 2. Acil Servis Hemşirelerinin Pulse Oksimetre ile İlgili Sorulara Verdikleri Yanıtların Dağılımı (n=30)

Hemşirelere Sorulan Sorular		Eğitim öncesi				Eğitim sonrası			
		Doğru		Yanlış		Doğru		Yanlış	
		n	%	n	%	n	%	n	%
Pulse oksimetrenin genel özellikleri ile ilgili bilgiler		29	96.7	1	3.3	30	100.0	-	-
Pulse oksimetrenin tanımı		29	96.7	1	3.3	30	100.0	-	-
Pulse oksimetrenin ölçüm biçimi		30	100.0	-	-	30	100.0	-	-
Oksijen saturasyonunun normal sınırları		1	3.3	29	96.7	25	83.3	5	16.7
Pulse oksimetrenin ani düşüşleri saptamaması		18	60.0	12	40.0	28	93.3	2	6.7
Pulse oksimetrenin komplikasyonları		8	26.7	22	73.3	30	100.0	-	-
Pulse oksimetre ile yapılan ölçümün hatalı olmasına neden olabilen durumlar									
kaynaklı	Sistolik kan basıncının 80 mm/Hg'dan düşük olması	17	56.7	13	43.3	30	100.0	-	-
	İnotrop ilaç kullanımı	23	76.7	7	23.3	28	93.3	2	6.7
	Karbonmonoksit zehirlenmesi	21	70.0	9	30.0	30	100.0	-	-
	Kardiyak arrest	11	36.7	19	63.3	27	90.0	3	10.0
Hasta durumları	Hipotermi	24	80.0	6	20.0	30	100.0	-	-
	Periferik damarsal hastalık	25	83.3	5	16.7	27	90.0	3	10.0
	Hastanın tırnaklarında oje olması	23	76.7	7	23.3	30	100.0	-	-



Uygulama kaynaklı durumlar	Hasta transferi sırasında parmak probunun güvenilir olmaması	14	46.7	16	53.3	26	86.7	4	13.3
	Probun, dolaşımın mekanik olarak engellendiği ekstremiteye yerleştirilmesi	24	80.0	6	20.0	30	100.0	-	-
	Probunun, aşırı hareketli ekstremiteye yerleştirilmesi	29	96.7	1	3.3	29	96.7	1	3.3
	Prob üzerinde kurumuş sıvı/ kan olması	29	96.7	1	3.3	29	96.7	1	3.3
	Ortamda floresan/parlak ışık olması	11	36.7	19	63.3	29	96.7	1	3.3

Acil servis hemşirelerinin, eğitim öncesi ve sonrası, PO bilgi puan ortalamaları (*genel özellikler, hasta ve uygulama kaynaklı hatalar, toplam puan*) karşılaştırıldığında; eğitim sonrası bilgi puan ortalamalarının arttığı ve aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptandı ($p<0.05$) (Tablo 3).

Tablo 3. Acil Servis Hemşirelerinin Pulse Oksimetre Bilgi Puan Ortalamalarına Eğitimin Etkisi

Acil Servis Hemşirelerinin Pulse Oksimetre Bilgi Puanları	Eğitim öncesi (min= 25, max=32)	Eğitim sonrası (min=28, max=34)	İstatistiksel Analiz	
	$\bar{x} \pm SS$	$\bar{x} \pm SS$	t	p
Pulse oksimetrenin genel özellikler bilgi puanı	7.87±0.73	9.77±0.50	-11.763	0.000
Hasta kaynaklı ölçüm hatalarına ilişkin bilgi puanı	11.80±1.186	13.73±0.52	-9.267	0.000
Uygulama kaynaklı ölçüm hatalarına ilişkin bilgi puanı	8.57±0.89	9.77±0.50	-6.837	0.000
Toplam bilgi puanı	28.27±2.07	33.23±1.22	-12.252	0.000

Acil servis hemşirelerinin tanıtıcı özelliklerinden sadece acil birimde çalışma yılının eğitim sonrası hasta kaynaklı ölçüm hatası ve toplam bilgi puanını anlamlı olarak etkilediği saptandı ($p<0.05$). Acil serviste 6-10 yıl arasında çalışan hemşirelerin 3-11 ay ve 1-5 yıl arasında çalışanlardan bilgi puan ortalamalarının anlamlı olarak daha düşük olduğu bulundu ($p<0.05$) (Tablo 4).

Tablo 4. Acil Servis Hemşirelerinin Tanıtıcı Özelliklerinin Pulse Oksimetre Bilgi Puan Ortalamalarına Etkisi

Acil Servis Hemşirelerinin Özellikleri		Pulse Oksimetre Bilgi Puan Ortalamaları							
		Eğitim Öncesi				Eğitim Sonrası			
		Genel özellikler	Hasta kaynaklı ölçüm hatası	Uygulama kaynaklı ölçüm hatası	Toplam puan	Genel özellikler	Hasta kaynaklı ölçüm hatası	Uygulama kaynaklı ölçüm hatası	Toplam puan
Cinsiyet	Kadın(n=27)	7.85±0.77	11.78±1.22	8.56±0.85	28.22±2.06	9.74±0.52	13.70±0.54	9.78±0.51	33.19±1.27
	Erkek (n=3)	8.00±0.00	12.00±1.00	8.67±1.53	28.67±2.52	10.00±0.00	14.00±0.00	9.67±0.57	33.67±0.58
	t testi / p	-0.3280.745	-0.3030.764	-0.2000.843	-0.3480.730	-0.8410.407	-0.9330.359	0.3570.724	-0.6400.527
Eğitim durumu	Lisans(n=14)	8.00±0.88	12.00±1.04	8.50±0.94	28.50±1.83	9.71±0.47	13.86±0.36	9.93±0.27	33.43±0.76
	Yüksek lisans (n=15)	7.73±0.59	11.53±1.30	8.53±0.83	27.87±2.23	9.80±0.56	13.60±0.63	9.60±0.63	33.00±1.57
	t testi / p	0.1970.343	1.0620.298	-0.1010.921	0.8320.965	-0.4450.660	1.3290.195	1.7980.083	0.9310.360
Pulse oksimetr	Evet (n=5)	7.80±1.10	12.60±0.89	9.00±0.71	29.40±1.14	9.80±0.45	13.80±0.45	10.00±0.00	33.40±0.89



eye ilişkin eğitim alma durumu	Hayır (n=25)	7.88±0.6 7	11.64±1.19	8.48±0.92	28.04±2.15	9.76±0.52	13.72±0.54	9.72±0.54	33.20±1.29
	t testi/ p	- 0.2200.8 28	1.7060.0 99	1.1910.2 44	1.3630.1 84	0.1590.8 75	0.3090.760	1.1400.2 64	0.3290.7 45
Acil servise ilişkin sertifikalı durumu	Evet (n=10)	8.10±0.5 7	11.60±1.35	8.70±0.82	28.40±2.01	9.80±0.42	13.70±0.48	9.80±0.42	33.20±0.92
	Hayır (n=20)	7.75±0.7 9	11.90±1.12	8.50±0.95	28.20±2.14	9.75±0.55	13.75±0.55	9.75±0.55	33.25±1.37
t testi/ p	1.2490.2 22	- 0.6460.5 23	0.5690.5 74	0.2460.9 18	0.2520.8 03	-0.2440.809	0.2520.8 03	-0.104 0.918	
Hemşirelikte çalışma yılı	3ay-5 yıl (n=11)	7.73±0.9 1	12.09±1.04	8.64±0.92	28.55±1.86	9.91±0.30	14.00±0.00	9.82±0.41	33.73±0.47
	6-10 yıl (n=7)	8.00±0.5 8	11.86±1.35	8.57±0.79	28.43±2.07	9.57±0.54	13.71±0.49	9.71±0.49	33.00±0.82
	>10 yıl (n=12)	7.92±0.6 7	11.50±1.24	8.50±1.00	27.92±2.35	9.75±0.62	13.50±0.67	9.75±0.62	32.92±1.73
	F testi / p	0.3290.7 22	0.7080.5 01	0.0620.9 40	0.2790.7 59	0.9690.3 92	3.0200.066	0.0950.9 09	1.4740.2 47
Acil birimde çalışma yılı	3-11 ay (n=12) ^a	28.75±2.22	7.92±0.90	12.25±0.97	8.58±1.17	9.83±0.39	14.00±0.00	9.92±0.29	33.75±0.45
	1-5 yıl (n=12) ^b	27.92±2.23	7.67±0.65	11.50±1.24	8.67±0.78	9.92±0.29	13.75±0.45	9.67±0.49	33.33±0.78
	6-10 yıl (n=12) ^c	28.00±1.41	8.17±0.41	11.50±1.38	8.33±0.52	9.33±082	13.17±0.75	9.67±0.82	32.00±2.10
	F testi/ p	0.5320.5 93	0.9830.3 87	1.4880.2 44	0.2650.7 69	3.3080.0 52	8.5320.001c <a,b	0.8780.4 27	5.755 0.007 c<a,b

4. Tartışma

Acil serviste yaygın olarak kullanılan PO, solunumun izlenmesi ve hipokseminin erken dönemde saptanmasında kullanılan, uygulaması basit, maliyet etkin bir araçtır (Milutinovi'c ve diğerleri, 2016). Kritik hastalarda 5. yaşam bulgusu olarak kabul edilen SpO₂ (O'Driscoll ve diğerleri, 2017; Seeley, McKenna ve Hood, 2015) hakkında hemşirelere bilgi sağlayan PO'nin doğru kullanımı, hasta güvenliği açısından oldukça önemlidir. Ancak daha önce yapılan araştırmalarda hemşirelerin PO bilgi düzeylerinin düşük (Milutinovi'c ve diğerleri, 2016; Huijgen ve diğerleri, 2011, Elliott, Tate ve Page, 2006; Giuliano ve Liu, 2006) ya da eksiklikleri olmakla birlikte tatmin edici olduğu bildirilmiştir (Seeley, McKenna ve Hood, 2015; Kiekkas ve diğerleri, 2012). İngiliz Toraks Derneği tarafından 2017 yılında yayınlanan "Yetişkin Hastalar için Oksijen Tedavisi Rehber"inde PO'yi kullanan tüm klinisyenlerin PO'nin kullanımı ve sınırlılıkları konusunda eğitilmesi gerektiği belirtilmektedir (O'Driscoll ve diğerleri, 2017). Bu araştırmada ise acil hemşirelerinin hasta güvenliğini tehdit edebilecek bazı bilgileri eğitim öncesinde bilmediği, eğitim sonrasında ise genel olarak PO ile ilgili bilgi düzeylerinin anlamlı olarak arttığı, "deneyim herşeydir" yaklaşımının (Milutinovi'c ve diğerleri, 2016) aksine acil serviste çalışma yılı arttıkça PO bilgi düzeyinin de düştüğü saptandı.

Araştırmada acil hemşirelerinin tamamına yakını PO'nin tanımı ve ölçüm biçimini bilirken, hemşirelerin daha azının SpO₂'nin normal sınırlarını, komplikasyonlarını ve PO'nin ani düşüşleri saptamadığını bildiği bulundu. Sağlıklı bireylerde SpO₂'nin normal sınırları %97-99 arasında olup (Seifi ve diğerleri, 2018) araştırmada hemşirelerin normal olarak bildirdiği %91-94 aralığı hafif hipoksiyi göstermektedir (DeMeulenaere, 2007). Diğer taraftan acil servise başvuran kritik hastalarda (ciddi kafa travması, travma, pnömotoraks, astım, kardiyopulmoner resüsitasyon/ kardiyak arrest, nöbet vd.) SpO₂'nin %94-98 aralığında tutulması önerilmesine (O'Driscoll ve diğerleri, 2017) karşın hemşirelerin tamamına yakınının SpO₂'nin normal sınırlarını bilmemesi oldukça dikkat çekicidir. SpO₂'nin hatalı olarak düşük



ya da yüksek okunması, hastaların tedavi/bakımını yönlendirici yanlış kararların alınmasına neden olabilmektedir (Tiryaki ve Çınar, 2018). Daha önce yapılan araştırmalarda da acil hemşirelerinin yarısı/yarisına yakını SpO_2 'nin normal sınırlarını %90'ın üzeri olarak ifade etmişlerdir (Milutinovi'c ve diğerleri, 2016; Kiekkas ve diğerleri, 2012). Farklı bir araştırmada ise sağlık çalışanlarının sadece %45.7'si SpO_2 'nin normal sınırlarını bilmiştir (Huijgen ve diğerleri, 2011). Bu araştırmada ise PO'nin normal sınırını bilmeyen hemşire sayısı eğitim öncesinde daha fazla iken eğitim ile bu oran oldukça düşmüştür. Yine de bu değer normal sınırlarını bilmeyen hemşirelerin olması, eğitim sonrası sayısal değerlerin hatırlanmasının zor olmasından kaynaklanmış olabilir.

Mevcut araştırmada hemşirelerin yarısından fazlasının PO kullanımından kaynaklanabilecek komplikasyonları bilmediği belirlendi. PO'nin uzun süre aynı doku üzerinde tutulması basınç yaralanması (Lucchini, Felippis ve Bambi, 2018; EPUAP, NPIAP ve PPIA, 2014) ve yanık gibi ciddi komplikasyonlara neden olabilmektedir (Lucchini, Felippis ve Bambi, 2018; Deacon ve Pratt, 2017; Bunker, Kumar ve Pegg 2014). Özellikle hipotermi, şok ve iskemi gibi sağlık sorunlarında PO probuna bağlı termal yaralanma riski artmaktadır (Bunker, Kumar ve Pegg 2014). Yapılan bir araştırmada yoğun bakım ünitesinde SpO_2 probuna bağlı hastaların % 35.2'sinde 5. günde basınç yarısı geliştiği bildirilmiştir (Hanönü ve Karadağ, 2016). Hemşireler dört saatte bir saturasyon probunun yerleştirildiği alanı değerlendirmeli ve komplikasyonlar açısından izlemelidir (Lucchini, Felippis ve Bambi, 2018). Ancak hemşirelerin PO kaynaklı bu komplikasyonları bilmemesi, erken tanılamaya veya önlemeye yönelik girişimlerini planlamalarını engelleyecektir. Bu araştırmada da görüldüğü gibi hemşirelere komplikasyonlara ilişkin eğitim verildiğinde doğru yanıt veren hemşire sayısı artmıştır. Bu durum, eğitimin hemşirelerde komplikasyon gelişimine yönelik farkındalık oluşturarak hasta bakım kalitesini arttırmada yararlı olabileceğini göstermektedir.

Araştırmada hemşirelerin daha az olarak doğru yanıtladığı bilgilerden birisi de PO'nin ani düşüşleri saptayamamasıydı. Daha önce yapılan araştırmalarda da bu araştırmaya benzer biçimde acil hemşirelerinin çok azı PO'nin gerçek zamanlı SpO_2 'yi yansıtmadığını bilmişti (Milutinovi'c ve diğerleri, 2016; Seeley, McKenna ve Hood, 2015; Kiekkas ve diğerleri, 2012). Oysaki PO, kritik hastalarda ani düşüşleri hemen saptayamamakta, arteriyel kandaki oksijen saturasyonu düşmeye başladıktan sonra bu durumu belirleyebilmektedir (DeMeulenaere, 2007). Hastanın saturasyonundaki değişim ile PO'nin okunması arasındaki gecikme zamanı, PO'nin tipine, hastanın dolaşım durumuna ve PO probunun yerleştirildiği bölgeye göre 8-90 saniye arasında değişmektedir. Genellikle parmak problemlerinde gecikme 30-60 saniye, ayak parmağında 90 saniye, kulak problemlerinden 10 saniye kadardır. Gecikme zamanı vazodilatör ilaç kullanımı ve hipotermiden de etkilenmektedir (Milutinovi'c ve diğerleri, 2016; Kiekkas ve diğerleri, 2012; DeMeulenaere, 2007). Bu durum kritik hastalara bakım veren acil hemşirelerinin yanlış bilgilerinin düzeltilmesi gerektiğini ve verilen eğitim ile bu bilgilerin geliştirilebildiğini gösterdi.

Eğitim öncesinde hemşirelerin çoğunluğu, ölçümün hatalı okunmasına neden olan hasta kaynaklı durumlardan periferik damarsal hastalık ve hipotermi ile ilgili maddeleri yüksek oranda doğru yanıtlarken; yarısından fazlası kardiyak arrest sırasında kardiyopulmoner resüsitasyon (KPR) yapılırken; yarısına yakını da SKB'nin düşük olduğu durumlarda ve yarısından azı CO zehirlenmesinde PO'nin doğru bilgi verdiğini ifade etti. Oysaki kardiyak arrest sırasında periferik atımlar çok zayıf olduğundan PO atımları saptayamamakta (Valdez-Lowe, Ghareeb ve Artinian, 2009; DeMeulenaere, 2007) ve KPR sırasında dolaşım göğüs kompresyonuyla sürdürüldüğü için doğru SpO_2 değeri okunamamaktadır (Milutinovi'c ve diğerleri, 2016). Bu nedenle PO'nin kardiyak arrest sırasında kullanılmaması (DeMeulenaere, 2007), arrest öncesi ve sonrası dönemlerde kullanılması önerilmektedir (Pothitakis ve



diğerleri, 2011). Daha önce yapılan araştırmalarda da bu araştırmaya benzer biçimde acil hemşirelerinin çok azının PO'nin kardiyak arrest sırasında kullanılmaması gerektiğini bildiği belirlenmiştir (Milutinovi'c ve diğerleri, 2016; Seeley, McKenna ve Hood, 2015; Kiekkas ve diğerleri, 2012).

Araştırmada hemşirelerin yarısından azı PO'nin SKB'nın 80 mm/Hg düşük olduğu durumlarda doğru bilgi verdiğini düşünüyordu. Oysaki SKB'ındaki düşüş periferel perfüzyonun bozulmasına neden olmaktadır. Daha önce yapılan bir araştırmada, mekanik ventilatör desteği alan 25 hastada düşük perfüzyonda PO'nin hatalı okumaya neden olup olmadığı araştırılmıştır. Sözü edilen araştırmada hastaların SKB < 80 mmHg olduğunda, PO'nin ortalama %19 oranında düşük okuduğu bulunmuştur (Hinkelbein ve diğerleri, 2005). Dört farklı PO'nin karşılaştırıldığı bir araştırmada da düşük perfüzyonun PO'nin performansını düşürdüğü bildirilmiştir (Louie ve diğerleri, 2018). Hemşirelerin PO bilgisinin değerlendirildiği araştırmalardan, Kiekkas ve diğerleri (2012), Milutinovi'c ve diğerleri (2016), Seeley ve diğerleri (2015) ve Giuliano ve Liu (2006)'nın araştırmalarında da düşük perfüzyonun SpO₂ değerini etkilediğini bilen hemşire oranının sırasıyla %79.3, %93, %92.5, %63 olduğu belirlenmiştir. Sözü edilen bu araştırmalara oranla mevcut araştırmada bu bilgiyi doğru yanıtlayan hemşirelerin oranı yarıdan daha azdı ve bu durum hemşirelerin bu konuda eğitime gereksinimi olduğunu gösterdi. Eğitim sonrası ise hemşirelerin tamamının perfüzyonu düşük hastalarda PO'nin doğru okumadığını bilmesi verilen eğitimin etkin olduğunu ortaya koydu.

Bu araştırmada daha önce yapılan araştırmalara (Milutinovi'c ve diğerleri, 2016; Seeley, McKenna ve Hood, 2015; Kiekkas ve diğerleri, 2012) göre daha fazla oranda acil hemşiresi, CO zehirlenmesinde (*duman inhalasyonunda*) PO'nin doğru okumadığını bildi. Ancak hemşirelerin neredeyse üçte birinin bu bilgiyi yanlış yanıtlaması hasta güvenliği açısından oldukça önemli bir durumdu. CO zehirlenmesinde (*duman inhalasyonu, araba egzozu inhalasyonu, tütün inhalasyonu*), karboksihemoglobin, oksihemoglobinle benzer biçimde absorbe olarak, SpO₂'nin yanlış olarak daha yüksek %100'e yakın okunmasına neden olmaktadır. SpO₂ değeri güvenilir olmadığından CO zehirlenmelerinde, PO'nin kullanılmaması, değerlendirmenin kan gazı analizi ile yapılması önerilmektedir (Lucchini, Felippis ve Bambi, 2018; O'Driscoll ve diğerleri, 2017; Seeley, McKenna ve Hood, 2015; DeMeulenaere, 2007; Elliott, Tate ve Page, 2006; Giuliano ve Liu 2006). Daha önce yapılan iki araştırmada (Milutinovi'c ve diğerleri, 2016; Kiekkas ve diğerleri, 2012), acil hemşirelerinin yarıdan fazlasının duman inhalasyonunun SpO₂'ni etkilediğini bilmedikleri belirlenmiştir. Bu araştırmada ise hemşirelerin daha azı, CO zehirlenmesinde PO'nin doğru okuduğunu ifade etmiş ve bu yanlış bilgi eğitim sonrasında düzelmiştir.

Hemşirelerin, ölçümün hatalı okunmasına neden olan uygulama kaynaklı durumlardan probun, aşırı hareketli ekstremitelere yerleştirilmesi ve prob üzerinde kurumuş sıvı/ kan olması ile ilgili maddeleri yüksek oranda doğru yanıtladıkları; hasta transferi sırasında parmak probunun güvenilir olmaması ve ortamda florasan/parlak ışık olması gibi bilgileri daha az oranda doğru yanıtladıkları belirlendi. Nuhr ve diğerleri (2004), hastaların acil transferi sırasında alın ve parmak probunu karşılaştırdıkları araştırmalarında, transfer sırasında alın probunun parmak probuna oranla daha güvenilir olduğu ve daha az yanlış alarm verdiğini bildirmişlerdir. Daha önce yapılan araştırmalarda hasta transferi sırasında PO probunun güvenilirliğine yönelik hemşirelerin bilgi durumu değerlendirilmemiştir (Milutinovi'c ve diğerleri, 2016; Seeley, McKenna ve Hood, 2015; Kiekkas ve diğerleri, 2012). Hasta transferi sırasında alın probunun parmak probuna göre daha az harekete bağlı yanlış alarm vermesi, parmak probunun transfer sırasında parmaktan çıkması ve hipotermi durumunda doğru



okuma yapamaması gibi birçok dezavantajı bulunduğundan alın probu ile santralden hastanın SpO₂ değerinin izlenmesi daha güvenilir olabilecektir.

Araştırmada hemşirelerin daha az olarak doğru yanıtladığı bilgilerden birisi de PO'nin ortam ışıklarından etkilendiğiydi. Daha önce yapılan araştırmalarda da acil hemşirelerinin %18.6-47.3'ünün PO'nin doğru okumasını ortam ışığının etkilediğini bilmediği belirlenmiştir (Milutinovi'c ve diğerleri, 2016; Kiekkas ve diğerleri, 2012). Hastanın bulunduğu ortamdaki güneş ışığı gibi kırmızı ışık, SpO₂ değerinin daha yüksek okunmasına; florasan gibi mavi ışık ise daha düşük okunmasına neden olmaktadır. Hemşirelerin bu faktörün SpO₂ üzerindeki etkisi hakkında bilgilendirilmenin yanı sıra önlem olarak, prob üzerine bir kumaş parçası veya havlu örterek probun aşırı çevre ışığından korunması da öğretilmelidir (DeMeulenaere, 2007; Hinkelbein ve diğerleri, 2005). Eğitim sonrasında hemşirelerin neredeyse tamamının eksikliklerini düzelttiği belirlendi.

Bu araştırmada PO eğitiminin hemşirelerin, bilgi puanını yükselttiği (*yaklaşık 28 puandan 33 puana*) ve özellikle hasta güvenliğini tehdit edebilecek (*CO zehirlenmesi, vb.*) ve bakım kalitesini düşürebilecek (*yanık, basınç yarası gelişimi vb.*) konulardaki bilgi eksikliğini giderdiği görüldü. Daha önce yapılan bir araştırmada hastanede farklı bölümlerde çalışan hemşirelere eğitim verilmiş ve bilgi puanının %73.4'ten %80.5'e çıktığı bildirilmiştir (Stathoulis ve diğerleri, 2017). Hekim olmayan hemşireleri de kapsayan anestezi uygulayıcılarına PO eğitiminin verildiği başka bir araştırma da eğitim öncesi 50 üzerinden 36 olan bilgi puanının eğitimden hemen sonra 41'e yükseldiği ve izleyen 3-5. aylarda aynı düzeyde kaldığı belirtilmiştir (Finch ve diğerleri, 2014). Hemşire, hekim ve solunum terapistlerinin PO bilgi düzeyinin değerlendirildiği ve sonrasında eğitim programının yapıldığı bir araştırmada da, sağlık çalışanlarının sorulara doğru yanıt oranı %66'dan (eğitim öncesi), %82'ye yükseldi (Attin ve diğerleri, 2002). Sözü edilen tüm araştırmalarda PO'nin doğru kullanımı ve hatalı uygulamalardan kaçınılabilmesi için sağlık çalışanlarına PO eğitiminin verilmesi önerilmiştir.

Bu araştırma, bir hastanenin acil servisinde çalışan hemşireleri ile sınırlıdır ve sonuçlar tüm hemşirelere genellenemez. Araştırmanın bir diğer sınırlılığı da hemşirelere verilen eğitimin, eğitimden hemen sonra değerlendirilmiş olmasıdır. Sonraki dönemlerde eğitimde verilen bilgilerin, davranışa dönüştürülüp dönüştürülmediği değerlendirilememiştir.

5. Sonuç ve Öneriler

Araştırma, PO eğitiminin acil serviste çalışan hemşirelerin PO bilgi puanını anlamlı olarak arttırdığını ve hemşirelerin acil serviste çalışma yılı arttıkça hasta kaynaklı hatalı PO ölçümü bilgisinin de azaldığını ortaya koydu. Bu sonuçlar doğrultusunda, acil servislere hasta güvenliğini tehdit edebilen hatalı PO ölçümlerine yol açan yanlış uygulamaların önlenmesi için, hizmet içi eğitimlerin düzenlenmesi ve bu eğitimlerin sürekli eğitim programları içerisinde belirli aralıklarla tekrarlanması gerektiği önerilebilir.

Beyanlar

Araştırmanın yapıldığı hastane "İstanbul GATA Haydarpaşa Eğitim Hastanesi, Acil Servis"; Ağustos 2016 tarihinden sonra Haydarpaşa Sultan Abdülhamid Eğitim ve Araştırma Hastanesi olarak değiştirildi ve Sağlık Bakanlığına devredildi. Kurumun kendi etik kurulundan izin alındığı ve aynı kurumun acil servisinde araştırma yapıldığı için tarafımıza izin belgesi verilmemiş olup, etik kurul kararının tarih ve sayısı metin içerisinde belirtilmiştir. Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir. Herhangi bir tez çalışmasından üretilmemiştir. Yazar katkıları; Fikir: NA, GAU, Tasarım: NA, GAU, SY, Veri Toplama veya İşleme: NA, GAU,



Analiz/yorum: GAU, SY, Literatür taraması: NA, GAU, SY, Yazı yazar NA, GAU Eleştirel İnceleme: GAU, SY.

Kaynaklar

- Akansel, N., Yıldız, H. (2010). Pulse oksimetre değerlerinin güvenilir olması için neleri bilmeliyiz? *Türkiye Klinikleri Anesteziyoloji Reanimasyon Dergisi*, 8(1), 44-48.
- Ascha, M., Bhattacharyya, A., Ramos, J. A. & Tonelli, A. R. (2018). Pulse oximetry and arterial oxygen saturation during cardiopulmonary exercise testing. *Medicine ve Science in Sports ve Exercise*, 50(10), 1992-1997. doi: 10.1249/MSS.0000000000001658.
- Attin, M., Cardin, S., Dee, V., Doering, L., Dunn, D., Ellstrom, K.,... Olson, L. (2002). An educational project to improve knowledge related to pulse oximetry. *Am J Crit Care*, 11(6), 529-534.
- Bunker, D. L. J., Kumar, R. & Pegg, S. P. (2014). Thermal injuries caused by medical instruments: A case report of burns caused by a pulse oximeter. *Journal of Burn Care ve Research*, 35(2), 132-134. DOI:10.1097/BCR.0b013e31828a8d5a
- Chan, E. D., Chan, M. M., & Chan, M. M. (2013). Pulse oximetry: Under standing its basic principles facilitates appreciation of its limitations. *Respiratory Medicine*, 107, 789-799. doi: 10.1016/j.rmed.2013.02.004.
- Çiçek, H. S., Gümüş, S., Deniz, Ö., Yıldız, Ş., Açıkel, C.H., Çakır, E., ... Bilgiç, H. (2011). Effect of nail polish and henna on oxygen saturation determined by pulse oximetry in healthy young adult females. *Emerg Med J*, 28, 783-785. doi: 10.1136/emj.2010.096073.
- Das, D. M., Gupta, A., Srivastava, A., Vidwans, A., Ahmad, M., Shelke, A.,... Baghini, M. S. (2018). A pulse oximeter system, OxiSense, with embedded signal processing using an ultra-low power ASIC designed for test ability. *Microelectronics Journal*, 72, 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.mejo.2017.12.001>
- Deacon, A. J. & Pratt, O. W. (2017). Measurement of pulse oximetry, capnography and pH. *Anaesthesia and Intensive Care Medicine*, 18(12), 639-643. <https://doi.org/10.1016/j.mpaic.2017.09.004>
- DeMeulenaere, S. (2007). Pulse oximetry: uses and limitations. *The Journal for Nurse Practitioners*, 3(5), 312-317. <https://doi.org/10.1016/j.nurpra.2007.02.021>
- Elliott, M., Tate, R. & Page, K. (2006). Do clinicians know how to use pulse oximetry? A literature review and clinical implications. *Australian Critical Care*, 19(4), 139-144. DOI:10.1016/s1036-7314(06)80027-5
- European Pressure Ulcer Advisory Panel, National Pressure Injury Advisory Panel and Pan Pacific Pressure Injury Alliance. (2014). Prevention and Treatment of Pressure Ulcers: Clinical Practice Guideline 2014. <https://www.epuap.org/wp-content/uploads/2010/10/Quick-Reference-Guide-DIGITAL-NPUAP-EPUAP-PPPIA-16Oct2014.pdf>. Erişim tarihi: 20 Şubat 2020.
- Finch, L. C., Kim, R. Y., Ttendo, S., Kiwanuka, J. K., Walker, L. A, Wilson, I. H., ... Gawande, A. A. (2014). Evaluation of a large-scale donation of Lifebox pulse oximeters to non-



- physician anaesthetists in Uganda. *Anaesthesia*, 69, 445-451. doi: 10.1111/anae.12632.
- Giuliano, K. K. & Liu, L. M. (2006). Knowledge of pulse oximetry among critical care nurses. *Dimensions of Critical Care Nursing*, 25(1), 44-49. DOI:10.1097/00003465-200601000-00013
- Hanönü, S. & Karadağ, A. (2016). A prospective, descriptive study to determine the rate and characteristics of and risk factors for the development of medical device-related pressure ulcers in intensive care units. *Ostomy Wound Management*, 62(2), 12-22.
- Hinkelbein, J., Genzwuerker, H. V., Sogll, R. & Fiedler, F. (2005). Detection of a systolic pressure threshold for reliable readings in pulse oximetry. *Resuscitation*, 64, 315-319. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2004.10.006
- Huijgen, Q. C. A., Effing, T. W., Hancock, K. L., Schermer, T. R. & Crockett, A. J. (2011). Knowledge of pulse oximetry among general practitioners in South Australia. *Prim Care Resp J*, 20(4), 456-458. <http://dx.doi.org/10.4104/pcrj.2011.00088>
- Jubran, A. (2015). Pulse oximetry. *Critical Care*, 19, 272-279. doi: 10.1186/s13054-015-0984-8.
- Kiekkas, P., Alimoutsi, A., Tseko, F., Bakalis, N., Stefanopoulos, N., Fotis, T.,... Konstantinou, E. (2012). Knowledge of pulse oximetry: comparison among intensive care, anesthesiology and emergency nurses. *Journal of Clinical Nursing*, 22, 828-837. doi: 10.1111/j.1365-2702.2012.04151.x
- Lee, H., Ko, H. & Lee, J. (2016). Reflectance pulse oximetry: Practical issues and limitations. *ICT Express*, 2, 195-198. <https://doi.org/10.1016/j.ict.2016.10.004>
- Louie, A., Feiner, J. R., Bickler, P. E., Rhodes, L., Bernstein, M. & Lucero, J. (2018). Four types of pulse oximeters accurately detect hypoxia during low perfusion and motion. *Anesthesiology*, 128(3), 520-530. doi: 10.1097/ALN.0000000000002002.
- Lucchini, A., Felippis, C. D. & Bambi, S. (2018). Respiratory and ventilatory assessment. In I. Comisso, A. Lucchini, S. Bambi, G.D. Giusti, & M. Manici (Eds.), *Nursing in critical care setting an overview from basic to sensitive outcomes* (pp. 59-105). Switzerland: Springer.
- Milutinović, D., Repić, G. & Arandelović, B. (2016). Clinical nurses' knowledge level on pulse oximetry: A descriptive multi-centre study. *Intensive and Critical Care Nursing*, 37, 19-26. <http://dx.doi.org/10.1016/j.iccn.2016.05.006>
- Nuhr, M., Hoerauf, K., Joldzo, A., Frickey, N., Barker, R., Gorove, L.,... Kober, A. (2004). Forehead Spo2 monitoring compared to finger Spo2 recording in emergency transport. *Anaesthesia*, 59(4), 390-393. DOI: 10.1111/j.1365-2044.2004.03673.x
- O'Driscoll, B. R., Howard, L. S., Earis, J. & Mak, V. (2017). British Thoracic Society Guideline for oxygen use in adults in healthcare and emergency settings. *BMJ Open Resp Res*, 4, 1-20. doi:10.1136/bmjresp-2016-000170
- Pothitakis, C., Ekmektzoglou, K. A., Piagkou, M., Karatzas, T. & Xanthos, T. (2011). Nursing role in monitoring during cardiopulmonary resuscitation and in the peri-arrest period: A review. *Heart Lung*, 40 (6), 530-544. doi: 10.1016/j.hrtlng.2010.11.006.



- Seeley, M. C., McKenna, L. ve Hood, K. (2015). Graduate nurses' knowledge of the functions and limitations of pulse oximetry. *Journal of Clinical Nursing*, 24, 3538-3549. doi: 10.1111/jocn.13008.
- Seifi, S., Khatony, A., Moradi, G., Abdi, A. & Najafi, F. (2018). Accuracy of pulse oximetry in detection of oxygen saturation in patients admitted to the intensive care unit of heart surgery: comparison of finger, toe, forehead and earlobe probes. *BMC Nursing*, 17(15), 1-7. <https://doi.org/10.1186/s12912-018-0283-1>
- Singh, A. K., Sahi, M. S., Mahawar, B. & Rajpurohit, S. (2017). Comparative evaluation of accuracy of pulse oximeters and factors affecting their performance in a tertiary intensive care unit. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 11(6), 5-8. doi: 10.7860/JCDR/2017/24640.9961.
- Stathoulis, J., Tsironi, M., Konofaos, N., Zyga, S., Alikari, V., Fradelos, E. C., ... Panoutsopoulos, G. (2017). Evaluation of pulse oximetry knowledge of Greek registered nurses. *Adv Exp Med Biol*, 988, 89-96. doi: 10.1007/978-3-319-56246-9_7.
- Tiryaki, Ö. & Çınar, N. (2018). Pulse oksimetredeki çocuk hasta bakımı ile ilgili çocuk hemşirelerinin bilgi durumu. *Ege Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi*, 34(3), 24-33.
- Valdez-Lowe, C., Ghareeb, S. A. & Artinian, N. T. (2009). Pulse oximetry in adults. *AJN*, 109(6): 52-59.
- Yönt, G. H., Korhan, E. A. & Dizer, B. (2014). The effect of nail polish on pulse oximetry readings. *Intensive and Critical Care Nursing*, 30, 111-114. doi: 10.1016/j.iccn.2013.08.003.

Extended Abstract

Introduction: Pulse oximetry is a tool that provides continuous information about oxygen saturation (SpO₂), pulse, respiratory rate and can easily determine changes including apnea, without an invasive intervention to the patient, which is widely used in the care of critically ill patients in the emergency department. Accuracy and reliability of SpO₂ may be affected by factors such as physiological, environmental, technique/technology specific to the device, as well as factors such as inadequate comment of patient-induced factors (insufficient perfusion, low haemoglobin level, hypothermia, nail polish use, etc.) and/or application-induced errors of pulse oximetry by healthcare professionals. Nurses' not knowing the factors that may cause inaccurate pulse oximetry reading and misinterpretation of SpO₂ may threaten the patient's safety by causing negative patient outcomes. **Objective:** This study aimed to determine the effect of training on emergency department nurses' pulse oximetry knowledge they apply in monitoring patients. **Materials and Methods:** The study used a group pre-test post-test quasi-experimental design and enrolled 30 emergency department nurses employed in a training hospital in Istanbul. A questionnaire form was used to determine the nurses' descriptive characteristics and practical pulse oximetry knowledge before and after training. Data were analysed using descriptive statistics, dependent and independent samples t-tests, and one-way analysis of variance. Tukey HSD test was used for multiple comparison analyses between groups as further analysis. **Results:** The average age of the emergency nurses was 29.66 ± 5.18 years and 90% of them were women. It was determined that 40% of the emergency nurses worked in the emergency department for 3-11 months and 1-5 years. It was found that only 16.7% of the nurses



received pulse oximetry training and during undergraduate education, in the emergency department, in-service training and certificate programs. Pre-training results showed that the nurses' pulse oximetry knowledge needed improving most about normal limits of oxygen saturation (96.7%) and complications (73.3%) in information about general features of pulse oximetry, cardiac arrest (63.3%) in patient-induced errors causing inaccurate pulse oximetry readings, and finger probe failure during patient transfer (53.3%) and fluorescent/bright light (63.3%) illumination in application-induced errors. According to post-training results, the nurses' total scores improved significantly in general features of pulse oximetry, patient- and application-induced errors ($p < 0.05$). Among the nurses' descriptive characteristics, only emergency department employment duration affected pulse oximetry knowledge scores, nurses with 6-10-year emergency department experience received significantly lower knowledge scores than those with 3-11-month or 1-5-year employment ($p < 0.05$). Conclusion and Suggestions: The study showed that training significantly increased the emergency department nurses' pulse oximetry knowledge scores and as the number of years working in the emergency department increased, the patient-induced errors causing inaccurate pulse oximetry reading decreased. Pulse oximetry training was effective in preventing malpractices that may cause inaccurate pulse oximetry readings. As a result, it can be suggested that in-service training should be organized and these training should be repeated at regular intervals within continuous training programs in order to prevent inaccurate pulse oximetry reading and misinterpretation of SpO₂ that may threaten patient safety in emergency services.