

YOĞUN BAKIM HEMŞİRELERİNDE ALARM YORGUNLUĞU VE YÖNETİMİ

ALARM FATIGUE IN CRITICAL CARE NURSES AND IT'S MANAGEMENT

Fatma DURSUN ERGEZEN^a, Emine KOL^b

ÖZ Yoğun bakım ünitelerinde hasta izlemi, tedavi ve ilaç yönetimi için alarm sistemleri ile çalışan çok sayıda cihaz kullanılmaktadır. Alarm sistemleri, hastanın klinik durumuyla ya da cihazla ilgili önceden belirlenmiş “normal” durumlardan sapmalara karar vererek hemşire ve hekimi uyarmaktadır. Yoğun bakımlarda kullanılan her bir cihazın farklı alarm sistemleri ile çalışması, alarm sayısını ve çeşitliliğini artırmaktadır. Hemşireler her biri farklı alarm limitine, kategorisine ve uyarım tipine sahip cihazları yönetmek ve alarmlara müdahale etmek zorundadır. Bu makalede yoğun bakım hemşireliğinde önemli bir sorun olan alarm yorgunluğu tartışılmıştır.

Anahtar kelimeler: Alarm yorgunluğu, alarm yönetimi, hasta güvenliği, yoğun bakım ünitesi

ABSTRACT A large number of devices are used designed with alarm systems for patient monitoring, treatment and drug management in intensive care units. Alarm systems alert nurses and physicians by deciding the deviations from the predetermined “normal” conditions associated with the patient's clinical condition or device. Each of the devices that function with different alarm systems increases the number and variety of alarms in intensive care units. Nurses must manage devices with different alarm limits, categories and excitation types and intervene in alarms. In this article, alarm fatigue which is an important problem for critical care nurses is discussed.

Key words: Alarm fatigue, alarm management, patient safety, intensive care units

GİRİŞ

Teknolojik tıbbi cihazlar, hastalıkların tedavisinde ve bakımın yönetiminde kullanılan temel tıbbi araç gereçlerdir. Teknolojik cihazlarının en temel fonksiyonu organ fonksiyonlarını izlemek ve desteklemektir.^{1,2} Tıbbi cihazlarda, hastanın durumu ve cihazın teknik özellikleri hakkında bilgi veren alarm sistemleri kullanılmaktadır. Alarm sistemleri, belirli eşik değerlere göre ayarlanan, normalden sapmaların olduğu durumlarda görsel ve işitsel uyarı veren bilgi sistemleri olarak tanımlanır.³ Hasta bakımında alarm sistemlerinin kullanılması, hastadan kesintisiz olarak bilgi alma ve hastaya daha geniş açıdan bakabilme olanağı sağlamaktadır.⁴ Bu makalede, alarm yorgunluğu kavramı, yoğun bakım hemşirelerinde alarm yorgunluğu nedenleri, alarm yorgunluğunu etkileyen faktörler ve çözüm önerileri tartışılmıştır.

Alarm yorgunluğu

Alarm yorgunluğu hemşirenin, ses düzeyi yüksek ve farklı alarmlara uzun süreli mazur kaldığından ortaya çıkan yorulma, duyuşal aşırı yüklenme, bıkkınlık, duymak istememe ve bir süre sonra tükenmeye paralel olarak duyarsızlaşması durumudur.⁵⁻⁹ Yanlış alarm oranının yüksekliği, kliniklere özgü alarm yönetimi protokollerinin olmaması, çok sayıda cihazın farklı ve çoğul alarm üretmesi alarm yorgunluğunun nedenleri

olarak sıralanabilir.^{6,10-12} Alarm yorgunluğu, literatürde “ağlayan kurt etkisi” ne benzetilerek, hekim ve hemşirenin alarm güvenini ve müdahalesini azaltan bir durum olarak tartışılmaktadır.¹³ Hemşireler alarm yorgunluğu sonucunda “alarmı sessize alma”, “alarmı devre dışı bırakma”, “alarm eşik değerlerini hasta için güvenli olmayan aralıklara ayarlama” ve “alarm ses düzeylerini işitilemeyecek düzeyde ayarlama” gibi yöntemlere başvurmaktadır.^{7,10} Alarm yorgunluğu, yaşamı tehdit eden durumlarda hasta ile ilgili önemli olayların gözden kaçırılmasına neden olarak hastalar için güvenli olmayan bir çevre yaratmaktadır. Literatürde alarmların etkili şekilde yönetilememesi, alarm yorgunluğu, alarmların yanlış kullanımı/arızası ve alarmların yoğun bakımın her yerinden duyulamaması nedeniyle çok sayıda hastanın yaşamının sonlandığı ya da komada olduğu bildirilmiştir.^{14,15} Tüm bu nedenlerden dolayı alarm yorgunluğu öncelik verilmesi ve çözülmesi gereken önemli bir güvenlik sorunudur.

Alarm yorgunluğunun nedenleri

Alarm yorgunluğu, hasta güvenliğini ve çalışan sağlığını tehdit eden önemli bir teknoloji tehlikesidir. Alarm yorgunluğunun yaşanmasının temelinde alarm sistemlerinde ayırt ediciliğin düşük olması ve alarmların etkili şekilde yönetilmemesi yer almaktadır.^{5,7,12,16}

Geliş Tarihi/Received:27.10.2018; Kabul Tarihi/Accepted:13.04.2019

^aArş. Gör., Akdeniz Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi, ANTALYA

^bDoç. Dr., Akdeniz Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi, ANTALYA

Yazışma Adresi/Correspondence: Fatma DURSUN ERGEZEN

E-posta: fatmadursun@gmail.com

Seçiciliğin düşük olması, gerçekte var olan bir problemin tespitini zorlaştırmakta, yanı sıra hastanın fizyolojik parametreleri ile ilgili olmayan ve herhangi bir eylem gerektirmeyen “boş/yanlış” alarmların oluşmasına neden olmaktadır.^{13,17-21} Özellikle kritik durumdaki hastaların takibinde, çok sayıda fizyolojik parametre farklı cihazlarla izlenmektedir. Hasta bakımında kullanılan her cihazın farklı alarm sistemleri ile çalışması, alarm sayısını ve çeşitliliğini artırmaktadır.^{13,18-20} Hemşireler, her biri farklı alarm eşik değerine, kategorisine ve uyarım tipine sahip cihazları yönetmek ve alarmlara müdahale etmek zorundadır. Bu durumda hemşireler çok sayıda alarma maruz kalmaktan dolayı alarm yorgunluğu yaşamaktadırlar.^{6,10-12} Konu ile ilgili yapılan literatür incelemesinde alarm yorgunluğunun nedenleri 4 temada ele alınmıştır.^{8,10,20,22-30}

- Boş/yanlış alarm oranının yüksekliği
- Gürültü
- Sağlık ekibi ile ilgili faktörler
- Kurumsal faktörler

Boş/yanlış alarm oranının yüksekliği

Boş/yanlış alarm, hastanın klinik durumu ile ilgili ya da cihazdan kaynaklı teknik arıza gibi gerçek problemin olmadığı durumlarda meydana gelen alarmlardır.³¹ Boş/yanlış alarmlar, hemşirelerin alarm yorgunluğu yaşamalarına neden olan en önemli etken olarak bildirilmektedir.^{8,9} Yoğun bakım ünitelerinde alarm sıklığını inceleyen araştırmalarda, yanlış alarm oranının %40-95 olduğu belirlenmiştir.^{17,19,32,33} Yapılan araştırmalarda hemşireler, yanlış alarm oranı arttıkça alarma müdahale etme durumlarının azaldığını ve alarma müdahale etmek için hasta yanına geliş sürelerinin uzadığını vurgulamaktadırlar.^{9,34} Hemşirelerin klinik alarmlar ile ilgili deneyimlerini inceleyen nitel bir araştırmada hemşirelerden biri; “...monitörler duyarlı cihazlar. Hastanın en ufak hareketi alarma neden oluyor. Hareketten dolayı oluşan bu alarmlar gerçek alarmlara müdahale oranını azaltıyor” ifadesi ile yanlış alarm oranının yüksekliğinin olumsuz etkisini ifade etmiştir.⁹ Sağlık ekibinin alarmlara karşı tutumlarını ve müdahalelerini inceleyen araştırmalarda; sağlık ekibi yanlış alarm sayısının fazla olmasının “hasta bakımını böldüğünü”, “sağlık ekibinin dikkatini dağıttığını” ve “alarm müdahale edilme oranını azalttığını” belirtmişlerdir.^{35,36}

Yoğun bakım ünitelerinde boş/yanlış alarm sayısını artıran en önemli iki etken; “alarm eşik değerlerinin hastaya göre bireyselleştirilmemesi” ve “temas/iletim sorunu”dur.^{13,17-21,33,37} Alarm eşik değerlerinin dar aralıklarda ayarlanması alarm sayısında ve çeşitliliğinde artışa, aralığın geniş ayarlanması hastadaki önemli değişkenlerin gözden kaçırılmasına neden olmaktadır.^{5,7,16} Avusturalya’da yoğun bakım hemşirelerin alarm yönetimi ve alarm ayarlarına yönelik görüşlerini inceleyen nitel bir araştırmada; hemşireler yanlış alarmların en önemli nedeninin alarm eşik değerlerinin uygun şekilde ayarlanmaması olduğunu belirtirken alarm ayarlarının yapılmasının hemşirenin sorumluluğu olduğunu ifade etmişlerdir.³⁷ Yoğun bakım ünitelerinde yapılan araştırmalarda, alarmların çoğunlukla (%40) ‘hastanın hareketi’, ‘sağlık ekibinin müdahalesi’, ‘bağlantı hatası’ nedeniyle olduğu ve temas/iletim sorunlarından kaynaklandığı belirlenmiştir.^{13,17-21,33} Yanlış alarm oranını artıran tüm bu etkenler alarma müdahale etme durumunu etkilemektedir. Literatürde hemşirelerin alarmlara müdahale etme oranının %30-50’lerde olması sorunun çok önemli bir boyutta olduğunu göstermektedir.^{8,20,22,23} Üstelik yapılan araştırmalarda hemşirelerin sıklıkla “alarmı sessize alma” yöntemini uygulamakta oldukları bildirilmektedir.^{8,20,37} Bu durum hemşirenin alarm yorgunluğu yaşadığını gösteren önemli ipuçlarından biridir.

Gürültü

Gürültü, “tınısı olmayan, istenmeyen, hoş gitmeyen” ses olarak tanımlanır.²⁵ Yoğun bakım üniteleri, sağlık personellerinin konuşmaları, teknolojik cihazlar, alarmların sesleri ve operasyonel diğer nedenlerden dolayı gürültülü ortamlardır.^{24,26,27} Berglund, Lindvall ve Schwela’nın (1999) aktardığına göre, Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), hastanelerde gece ses düzeyinin 40 dB(A), hasta odalarındaki ses düzeyinin 35 dB(A)’den fazla olmaması gerektiğini belirtmiştir.³⁸ Oysa yoğun bakım ünitelerinde yapılan araştırmalarda gürültü düzeyinin DSÖ’nün önerdiği standartların oldukça üzerinde olduğu görülmektedir. Aynı araştırmalarda yoğun bakım ünitelerinde gürültüye neden olan en önemli etkenin alarm sistemleri olduğu vurgulanmaktadır.²⁴⁻²⁶ Araştırmalarda, alarm sistemlerinden kaynaklı gürültünün en düşük 45 dB(A), en yüksek 120

dB(A) gürültüye neden olduğu tespit edilmiştir.²⁴⁻²⁷

Hemşireler gürültülü bir ortamda, birbirinden farklı çok sayıda alarm sesini ayırt etmek zorunda kalmaktadır. Sürekli olarak gürültülü bir ortamda, alarm sesleri baskılanarak alarmların işitilebilirliği ve ayırt edilebilirliği azaltmaktadır.^{5,16} Üstelik insanın işitsel uyarıları tanımlama düzeyinin oldukça sınırlı olması alarmın tanımlanmasını zorlaştırmaktadır. Yoğun bakım ünitesinde sağlık çalışanlarının alarm seslerini ayırt edebilme düzeylerini araştıran bir çalışmada, sağlık çalışanlarının kritik alarmların yalnızca %50'sini doğru şekilde tanımlayabildiği belirlenmiştir.³⁹ Hemşireler, alarm seslerini belirli bir süreden sonra ortam gürültüsü gibi algılamakta ve normalleştirmektedir.⁴⁰ Oysaki alarm sistemleri hastanın fizyolojik durumundaki değişimlere dikkat çekmek ve herhangi bir aktiviteyi durdurmak üzere tasarlanmıştır.^{3,12} Alarm seslerinin normal olarak algılanması nedeniyle önemli ipuçlarının gözden kaçması ve hataların meydana gelmesi kaçınılmaz bir durumdur.¹⁴⁻¹⁶ Nitekim konu ile ilgili yapılan bir araştırmada alarm seslerini işitme derecesi azaldığında, alarma müdahale etme oranının da önemli derecede azaldığı belirlenmiştir.⁴¹

Sağlık personeli ile ilgili faktörler

Hemşirelerin alarm yorgunluğu yaşamasına katkıda bulunan faktörler arasında, personel sayısı ve hemşirenin klinik deneyimi de yer almaktadır. Hemşirelerin alarm yorgunluğunu, hasta bakımında deneyimli olmayan hemşirelerle çalışmanın etkilediği bildirilmektedir.^{5,15,16} Literatürde klinik deneyimi yetersiz olan hemşirelerin, teknolojik cihazların ürettiği verileri yorumlama becerilerinin kısıtlı olduğu belirlenmiştir. Ayrıca hemşirelerin cihazları etkin yönetemedikleri için hastaya zarar vermektense korktukları ve stres yaşadıkları ifade edilmektedir.^{1,42-45} Yoğun bakım hemşirelerinin alarma müdahalesini etkileyen durumları inceleyen nitel bir araştırmada, hemşireler klinik deneyimin alarmın aciliyetini ayırt etmeyi etkilediğini ve deneyimsiz hemşirelerin sürekli çalan alarmlardan dolayı her durumu acil gibi algıladıklarını ve hasta bakımına yeterince odaklanamadıklarını ifade etmişlerdir.⁴⁶ Bu durum, belirli bir süreden sonra hemşirenin bilişsel iş yükünün arttırarak tükenmişliğe neden olmaktadır. Hemşirelerin alarm yorgunluğunu arttıran diğer önemli neden

ise personel sayısının yetersizliğidir. Personel yetersizliği alarma müdahale oranını azaltmakta ve müdahale için hasta yanına geliş süresinin uzamasına neden olmaktadır.⁹ Personel yetersizliği ve acemi hemşirelerle çalışma, deneyimli yoğun bakım hemşiresinde alarm yorgunluğu için bir risk faktörü olarak değerlendirilmelidir.

Kurumsal faktörler

Hemşirelerin alarm yorgunluğu yaşamasındaki en temel sorun kliniklere ve kurumlara özgü alarm yönetimi protokollerinin bulunmamasıdır.^{5,15,16} Yoğun bakım ünitelerinde alarm yönetimini geliştirmek ve alarm yorgunluğunu azaltmaya yönelik yapılan çalışmalarda çoğunlukla, “sağlık ekibinin eğitimi”, “elektrokardiyografi (EKG) elektrotlarının günlük değişimi”, “alarm limitlerinin değiştirilmesi”, “alarmı erteleme süresinin uzatılması” müdahaleleri uygulanmıştır.^{10,29} Tüm bu müdahalelerin yapılması sağlık ekibini yönlendirecek ilkelerin, kliniğe ve kuruma özgü alarm protokollerinin olmadığını göstermektedir. Nitekim hasta güvenliği ve akreditasyonla ilgilenen kurumların en dikkat çeken önerileri;

- Her kliniğe özgü alarm yönetim programı oluşturulması,
- Kliniklere özgü alarm bildirim ve müdahale programlarının oluşturulması,
- Kliniklere özgü alarm eşik değerlerinin ve öncelik seviyelerinin belirlenmesi,
- Sağlık ekibinin düzenli aralıklarla eğitilmesi,
- Alarm yönetime yönelik oluşturulan protokollerin uygulanma durumunun haftalık toplantılarla planlanmasıdır.^{5,7,15,47} Kurumların yaptığı bu öneriler belirtilen alanlarda önemli eksikliklerin olduğuna dikkat çekmektedir.

Alarm yorgunluğunun yönetimi

Alarm yorgunluğunu azaltmak amacıyla yapılan girişimler, daha çok yanlış alarm sayısını azaltmaya yöneliktir. Alarm eşik değerlerinin değiştirilmesine yönelik yapılan çalışmalarda alarm oranlarının önemli oranda azaldığı belirlenmiştir.^{28,29} Cihaz ayarlarına bağlı gerçekleşen alarmları azaltmak amacıyla bradikardi, taşikardi ve kalp hızı alarm eşik değerlerinin değiştirildiği bir çalışmada, toplam alarm sayısının %89 azaldığı belirlenmiştir.²⁸ Oksijen satürasyonu alarmını farklı eşik

değerlerde ve farklı erteleme sürelerinde inceleyen bir araştırmada; alarmları 5 saniyeden 15 saniyeye ertelemenin alarm oranını %70, alarm limitini 90'dan 88'e düşürmenin ise %45 azalttığı tespit edilmiştir.²⁹ Alarm ayarlarının hastanın durumuna göre ayarlanması ve hastayı kapsamlı değerlendirmeye yönelik yapılan bir diğer müdahale çalışmasında, alarm oranının %43 azaldığı belirlenmiştir.¹⁰ Yanlış alarm oranını artıran en önemli nedenlerin başında gelen temas ve iletim sorununu çözmeye yönelik yapılan araştırmalarda da alarm sayısını azaltmada başarı oranının oldukça yüksek olduğunu göstermektedir.^{30,48} EKG alarmlarını azaltmak amacıyla "alarm ayarlarının değiştirilmesi", "EKG elektrotlarının günlük değişimi" ve "uygun cilt bakımı" uygulamalarının yapıldığı müdahaleli bir araştırmada günlük alarm sayısı 28.5'ten 3.29'a düştüğü belirlenmiştir.³⁰ Temas ve iletim sorunu nedeniyle oluşan aritmi alarmlarını azaltmak amacıyla "EKG elektrotlarının günlük değişimi" ve "derinin uygun şekilde hazırlanması" ile gerçekleştirilen bir araştırmada alarm sayısı %46 azalmıştır.⁴⁸ Alarm yorgunluğunu azaltmaya yönelik önerilen diğer strateji sağlık ekibinin alarm yönetimi konusunda eğitilmesidir. Hastaların kardiyak monitörizasyon gereksiniminin hekim, hemşire, mühendislerden oluşan bir komisyon tarafından belirlendiği ve kliniğe özgü standartların oluşturulduğu bir araştırmada, sağlık ekibi yapılan değişiklikler konusunda eğitilmiştir ve araştırma sonucunda yanlış alarm oranının %18'den %9'a düştüğü tespit edilmiştir.⁴⁹

SONUÇ

Alarm yorgunluğu, hasta güvenliğini, hasta ve sağlık ekibinin sağlığını olumsuz yönde etkileyen önemli bir teknoloji tehlikesidir. Alarm sistemlerini bakımın bir parçası olarak etkili şekilde kullanan hemşireler, öncelikli olarak klinik oryantasyon sürecinde alarm sistemlerinin kullanımı ve olası riskleri konusunda eğitilmelidir. Ülkemizde hemşirelerin ve diğer sağlık ekibinin yaşadığı alarm yorgunluğu düzeyi belirlenerek kliniğe ve kuruma uygun stratejiler geliştirilmelidir. Alarm yorgunluğu sorunu ancak geniş bir çerçeveden bakılarak çözülebilir. Bu doğrultuda uygulanan stratejiler ile hasta güvenliği artırılırken olumsuz hasta sonuçları azaltılabilir.

KAYNAKLAR

1. Kiekkas P, Karga M, Pouloupoulou M, Karpouhtsi I, Papadoulas V, Koutsojannis C. Use of technological equipment in critical care units: nurses' perceptions in Greece. *J Clin Nurs* 2006;15(2):178-187.
2. Alastalo M, Salminen L, Lakanmaa RL, Leino-Kilpi H. Seeing beyond monitors—Critical care nurses' multiple skills in patient observation: Descriptive qualitative study. *Intensive Crit Care Nurs* 2017;42:80-87.
3. Imhoff M, Kuhls S. Alarm algorithms in critical care monitoring. *Anesth Analg* 2006;102(5):1525-1537.
4. Emergency Care Research Institute. Top 10 Health Technology Hazards for 2014. *Health Devices* 2013;42(11):1-13. Erişim Tarihi: 17.09.2018 https://www.ecri.org/Resources/Whitepapers_and_reports/2014_Top_10_Hazards_Executive_Brief.pdf
5. Emergency Care Research Institute. Top 10 Health Technology Hazards for 2012. *Health Devices* 2011;40(11):1-16. Erişim Tarihi: 17.09.2018 <http://www.marylandpatientsafety.org/html/education/2012/handouts/documents/Top%2010%20Technology%20Hazards%20for%202012%20Article.pdf>
6. Cvach M. Monitor alarm fatigue: an integrative review. *Biomed Instrum Technol* 2012;46(4):268-277.
7. Emergency Care Research Institute. Top 10 Health Technology Hazards for 2013. *Health Devices* 2012;41(11),1-23. Erişim Tarihi: 17.09.2018 https://www.ecri.org/Resources/Whitepapers_and_reports/2013_Health_Devices_Top_10_Hazards.pdf
8. Varpio L, Kuziemy C, Macdonald C, King WJ. The helpful or hindering effects of in-hospital patient monitor alarms on nurses: a qualitative analysis. *Comput Inform Nurs* 2012;30(4):210-217.
9. Honan L, Funk M, Maynard M, Fahs D, Clark JT, David Y. Nurses' perspectives

- on clinical alarms. *Am J Crit Care* 2015;24(5):387-395.
10. Graham KC, Cvach M. Monitor alarm fatigue: standardizing use of physiological monitors and decreasing nuisance alarms. *Am J Crit Care* 2010;19(1):28-34.
 11. Sendelbach S, Funk M. Alarm fatigue: a patient safety concern. *AACN Adv Crit Care* 2013;24(4):378-386.
 12. Ruskin KJ, Hueske-Kraus D. Alarm fatigue: impacts on patient safety. *Curr Opin Anaesthesiol* 2015;28(6):685-690.
 13. Tsien CL, Fackler JC. Poor prognosis for existing monitors in the intensive care unit. *Crit Care Med* 1997;25(4):614-619.
 14. The Joint Commission. Preventing ventilator-related deaths and injuries. 2002;25:1-3. Erişim Tarihi: 17.09.2018 https://www.jointcommission.org/sentinel_event_alert_issue_25_preventing_ventilator-related_deaths_and_injuries/
 15. The Joint Commission. Sentinel Event Alert. 2013;50. Erişim Tarihi: 17.09.2018 https://www.jointcommission.org/assets/1/18/SEA_50_alarms_4_5_13_FINAL1.PDF
 16. Lacker C. Physiologic alarm management. *Pennsylvania Patient Safety Advisory* 2011;8(3):105-8.
 17. O' Carroll TM. Survey of alarms in an intensive therapy unit. *Anaesthesia* 1986;41(7):742-744.
 18. Chambrin MC, Ravoux P, Calvelo-Aros D, Jaborska A, Chopin C, Boniface B. Multicentric study of monitoring alarms in the adult intensive care unit (ICU): a descriptive analysis. *Intensive Care Med* 1999;25(12):1360-1366.
 19. Siebig S, Kuhls S, Imhoff M, Langgartner J, Reng M, Schölmerich J, ... & Wrede CE. Collection of annotated data in a clinical validation study for alarm algorithms in intensive care—a methodologic framework. *J Crit Care* 2010;25(1):128-135.
 20. Gazarian PK. Nurses' response to frequency and types of electrocardiography alarms in a non-critical care setting: a descriptive study. *Int J Nurs Stud* 2014;51(2):190-197.
 21. van Pul C, vd Mortel HPME, vd Bogaart JJJ, Mohns T, Andriessen P. Safe patient monitoring is challenging but still feasible in a neonatal intensive care unit with single family rooms. *Acta Paediatr* 2015;104(6):e247-e254.
 22. Görges M, Markewitz BA, Westenskow DR. Improving alarm performance in the medical intensive care unit using delays and clinical context. *Anesth Analg* 2009;108(5):1546-1552.
 23. Bridi AC, Silva RCLD, Farias CCPD, Franco AS, Santos VDLQD. Reaction time of a health care team to monitoring alarms in the intensive care unit: implications for the safety of seriously ill patients. *Rev Bras Ter Intensiva* 2014;26(1):28-35.
 24. Akansel N, Kaymakçı Ş. Effects of intensive care unit noise on patients: a study on coronary artery bypass graft surgery patients. *J Clin Nurs* 2008;17(12):1581-1590.
 25. Johansson L, Bergbom I, Wayne KP, Ryherd E, Lindahl B. The sound environment in an ICU patient room—a content analysis of sound levels and patient experiences. *Intensive Crit Care Nurs* 2012;28(5):269-279.
 26. Kol E, İlaslan E, İnce S. Yoğun Bakım Ünitelerinde Gürültü Kaynakları ve Gürültü Düzeyleri. *Türk Yoğun Bakım Derneği Dergisi* 2015;13(3):122.
 27. Hu RF, Hegadoren KM, Wang XY, Jiang XY. An investigation of light and sound levels on intensive care units in China. *Aust Crit Care* 2016;29(2):62-67.
 28. Whalen DA, Covelle PM, Piepenbrink JC, Villanova KL, Cuneo CL, Awtry EH. Novel approach to cardiac alarm management on telemetry units. *J Cardiovasc Nurs* 2014;29(5):E13-E22.
 29. Welch J. An evidence-based approach to reduce nuisance alarms and alarm fatigue. *Biomed Instrum Technol* 2011;45(s1):46-52.

30. Sendelbach S, Wahl S, Anthony A, Shotts P. Stop the noise: a quality improvement project to decrease electrocardiographic nuisance alarms. *Crit Care Nurse* 2015;35(4):15-22.
31. Lukasewicz CL, Mattox EA. Understanding clinical alarm safety. *Crit Care Nurse* 2015;35(4):45-57.
32. Lawless ST. Crying wolf: false alarms in a pediatric intensive care unit. *Crit Care Med* 1994;22(6):981-985.
33. Siebig S, Kuhls S, Imhoff M, Gather U, Schölmerich J, Wrede CE. Intensive care unit alarms—how many do we need?. *Crit Care Med* 2010;38(2):451-456.
34. Bonafide CP, Lin R, Zander M, Graham CS, Paine CW, Rock W, ... & Localio AR. Association between exposure to nonactionable physiologic monitor alarms and response time in a children's hospital. *J Hosp Med* 2015;10(6):345-351.
35. Korniewicz DM, Clark T, David Y. A national online survey on the effectiveness of clinical alarms. *Am J Crit Care* 2008;17(1):36-41.
36. Funk M, Clark JT, Bauld TJ, Ott JC, Coss P. Attitudes and practices related to clinical alarms. *Am J Crit Care* 2014;23(3):e9-e18.
37. Christensen M, Dodds A, Sauer J, Watts N. Alarm setting for the critically ill patient: a descriptive pilot survey of nurses' perceptions of current practice in an Australian regional critical care unit. *Intensive Crit Care Nurs* 2014;30(4):204-210.
38. Berglund B, Lindvall T, Schwela DH. Guidelines for community noise. In *Guidelines for Community Noise OMS* 1999;1-160.
39. Cropp AJ, Woods LA, Raney D, Bredle DL. Name that tone: the proliferation of alarms in the intensive care unit. *Chest* 1994;105(4):1217-1220.
40. Drew BJ, Harris P, Zègre-Hemsey JK, Mammone T, Schindler D, Salas-Boni R, ... & Hu X. Insights into the problem of alarm fatigue with physiologic monitor devices: a comprehensive observational study of consecutive intensive care unit patients. *PLoS One* 2014;9(10):e110274.
41. Sobieraj J, Ortega C, West I, Voepel L, Battle S, Robinson D. Audibility of patient clinical alarms to hospital nursing personnel. *Mil Med* 2006;171(4):306-310.
42. Alasad J. Managing technology in the intensive care unit: the nurses' experience. *Int J Nurs Stud* 2002;39(4):407-413.
43. Almerud S, Alapack RJ, Fridlund B, Ekebergh M. Caught in an artificial split: A phenomenological study of being a caregiver in the technologically intense environment. *Intensive Crit Care Nurs* 2008;24(2):130-136.
44. Kongsuwan W, Locsin RC. Thai nurses' experience of caring for persons with life-sustaining technologies in intensive care settings: a phenomenological study. *Intensive Crit Care Nurs* 2011;27(2):102-110.
45. Tunlind A, Granström J, Engström Å. Nursing care in a high-technological environment: experiences of critical care nurses. *Intensive Crit Care Nurs* 2015;31(2):116-123.
46. Despins LA. Factors influencing when intensive care unit nurses go to the bedside to investigate patient related alarms: A descriptive qualitative study. *Intensive Crit Care Nurs* 2017;43:101-107.
47. American Association of Critical Care Nurses. AACN Practice Alert: Alarm Management. 2013. Erişim Tarihi: 17.09.2018
<https://www.altru.org/app/files/public/12560/Soltis3.pdf>
48. Cvach MM, Biggs M, Rothwell KJ, Charles-Hudson C. Daily electrode change and effect on cardiac monitor alarms: an evidence-based practice approach. *J Nurs Care Qual* 2012;28(3):265-271.
49. Rayo MF, Mansfield J, Eiferman D, Mignery T, White S, Moffatt-Bruce SD.

Implementing an institution-wide quality improvement policy to ensure appropriate use of continuous cardiac monitoring: a mixed-methods Retrospective data analysis and direct observation study. *BMJ Qual Saf* 2015;0:1-8.