

Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitelerinde Gürültü

Noise in the Neonatal Intensive Care Units

MÜJDE ÇALIĞUŞU İNCEKAR*
SERAP BALCI*

Geliş Tarihi: 15.10.2015, Kabul Tarihi: 21.02.2017

ÖZ

Teknolojinin gelişmesi bebek ölümlerinin sayısını azaltırken, Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesi (YYBÜ)'ne yatan bebek sayısının artmasına neden olmaktadır. Bu nedenle gelişimsel bakım uygulamaları doğrultusunda YYBÜ'nün çevresi özellikle yüksek riskli yenidoğanlar için oldukça önemlidir. Gürültüye maruz kalan yüksek riskli yenidoğanlar stres davranışlarında artma, huzursuzluk, ürkme, iyileşme durumunda azalma, kalp-solunum ritminde değişimler, apne, hipoksi, bradikardi, sistemik kan basıncında artma, intrakranial basınçta artış, işitme kaybı, uyku-uyanma periyodunda bozulma vb. gibi sorunlar yaşamaktadırlar. Gürültünün azaltılması ve kontrol altına alınmasında; ünitenin yapısının uygun olmasının yanında, çalışanların gürültü oluşumunu engellebilmesi, sessiz zamanların oluşturulabilmesi, cihazların seslerinin kısılarak alarm verdiğinde hemen müdahale edilmesi, sosyal iletişimin bebeklerden uzakta gerçekleştirilmesi, ünite içerisinde gürültü oluşturmeyen cihaz ve malzemelerin kullanılması, bebekleri gürültüden korumak adına rulo hâline getirilmiş örtüler, kuvöz örtüsü, ses emici paneller gibi materyallerin kullanılması, düzenli gürültü ölçümleri ve gürültü kontrolü eğitimlerinin yapılması oldukça önemli uygulamalardır.

Anahtar kelimeler: Gürültü; sağlık personeli; yenidoğan; yoğun bakım ünitesi; yenidoğan.

ABSTRACT

While the development of the technology has decreased the number of infant deaths, it has increased the number of the infants in Neonatal Intensive Care Units (NICU). For this reason, in light of the developmental implementations, the environment of the NICU is important especially for high-risk newborns. The high-risk neonates who have been exposed to noise suffer from an increase in stress behaviours, disturbance, fright, decrease in healing, changes in heart-respiration rhythm, apnea, hypoxia, bradycardia, increase in systematic blood pressure, increase in intracranial pressure, loss of hearing, and disruption of the sleep-wake cycles. Healthcare providers should prevent extra noise by turning down the volume of the devices and controlling them when they are on alarm, communicate socially away from the infants, use devices that have no noise in the unit, use such materials as rolled quilts, incubator quilts, and sound absorbing panels so as to keep the infants away from noise. Regular training of noise measurement and noise control are important for decreasing and controlling the noise.

Keywords: Noise; health personnel; newborn; intensive care unit, neonatal.

1982 yılında Heidelise Als tarafından yenidoğanın davranışsal ve fizyolojik yanıtlarının belirlenmesi ve yorumlanmasını sağlayan "Sinaktif Teori" geliştirilmiştir. Teori, yenidoğanların çevreleriyle olan ilişkilerinde nörodavranışsal yeterliliklerinin anlaşılmasını açıklayan bir kavramsal çerçeveyi oluşturmaktadır.^[1] Ayrıca fonksiyonel stabilite ve stres eşliğindeki bebeğin primer iletişim aracının davranışları olduğunu, fizyolojik ve davranışsal yanıtlarının belirlenmesi ve yorumlanması gerektiğini vurgulamaktadır.^[1-3] Bu teorisinin temelini ise uygun olmayan ya da uygun zamanda gerçekleşmeyen çevresel uyaranlara

(ısı, ses, sosyal etkileşim, dokunma vb.) karşı bebeğin kendi kendini savunması oluşturmaktadır.^[4-5]

Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitelerinde İyileştirici Çevre

Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesi (YYBÜ) yüksek riskli bebeğin bakımını sağlamak amacıyla 1960'lı yıllarda kurulmuştur. O yıllardan bu yana sağlık bakım olanaklarını sağlayan teknolojik odaklı merkezlerdir. Teknolojinin gelişmesiyle bebek ölümleri oranında düşüş görülmesine rağmen, bebeklerin YYBÜ'ye yat-

* M Çalıkuşu İncekar, Araş. Gör.; S Balcı, Yrd. Doç. Dr. İstanbul Üniversitesi Florence Nightingale Hemşirelik Fakültesi, İstanbul
Yazışma Adresi / Address for Correspondence:
Serap Balcı, Yrd. Doç. Dr.
İstanbul Üniversitesi Florence Nightingale Hemşirelik Fakültesi
Abide-i Hürriyet Cad. 34381 Şişli / İstanbul
Tel.: 0 212 224 26 18 - 224 49 86 Faks: 0 212 224 49 90
e-posta: seraybalci@hotmail.com

ma ve burada kalma sürelerinde artış görülmektedir. Bu nedenle YYBÜ çevresi, bebekler üzerinde önemli etkiye sahiptir.^[6]

Bir bebek doğup hızlıca radyant ısıtıcı ya da kuvöze transfer edildiğinde o andan itibaren intrauterin çevreden ekstrauterin çevreye geçiş yapmış olmaktadır. Dolayısıyla bebek YYBÜ'nün fiziksel ve duyuşal çevresiyle (ısı, dokunma, ses, koku/tat, ışık) karşı karşıya kalmaktadır. Duyusal çevre yenidoğanın özellikle nöroduyuşal gelişimi açısından çok önemlidir. Bu nedenle yenidoğanın gelişimini desteklemek için çevrenin düzeltilmesi ve zararlı uyaranların azaltılması önemlidir.^[7] Bu uyaranlardan birisi de gürültüdür.

Gürültü

Birleşik Devletler Çevre Koruma Ajansı (U.S. Environmental Protection Agency=EPA) gürültüyü "kişi ya da gruplarda fizyolojik ya da psikolojik etkilere neden olan durum" şeklinde tanımlamaktadır.^[8] Florence Nightingale gürültüyü; hem hasta hem de sağlıklı bireye zarar verebilen, acımasız bir durum olarak tanımlamıştır.^[9]

Hastanelerde günlük ses sınırlarının gündüz 45 dBA ve gece 35 dBA'yı aşmaması gerektiği bildirilmektedir.^[10] YYBÜ'de gürültünün engellenmesi için Amerikan Pediatri Akademisi (Association of American Pediatrics=AAP) EPA'yı baz alarak ses düzeyinin 45 dBA'nın altında olmasını önermektedir.^[11,12] Türkiye'de ise YYBÜ saatte ortalama 50-55 dB'yi, maksimum olarak ise 70 dB'yi geçmemesi gerektiği bildirilmiştir.^[13]

Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitelerindeki ses kaynakları işlevsel ve yapısal olmak üzere iki kategoride incelenmektedir. Çalışanlar ve ekipmanlar tarafından oluşturulan sesler işlevsel sesleri,^[14,15] binanın ve ortamın kendisinden kaynaklanan ses düzeyleri yapısal sesleri oluşturmaktadır.^[14,16] Çalışmalarında,^[6,17-19] gürültü kaynağı olarak bazen insan kaynaklı sesler bazen de araç gereçler ilk sırada yer almıştır. Gürültü kaynağı ünite çalışan kişilerin sayısına, kullanılan araç gereçlerin sayısına ve niteliğine, ünitenin büyüklüğüne vb. durumlara bağlı olarak değişebilmektedir.^[17]

Gürültünün majör kaynağı ise insan sesi olduğu bildirilmektedir.^[6,20] Çalığışu İncekar ve Balcı'nın^[17] çalışmasında, çalışanların çoğunluğu gürültünün en yoğun olduğu saatin bakım saati olduğunu, en çok pazartesi günü olduğunu ve gürültü kaynağının ünite çalışan araç-gereçler olduğunu belirtmişlerdir. Valizadeh ve ark.'nın^[18] çalışmasında ise, 4 iş gününde 07.00-22.00 saatleri arasında YYBÜ'de ortam gürültüsü ölçülmüş ve en yüksek gürültünün ünitenin en kalabalık olduğu saatlerden biri olan hemşire ziyaretleri sırasında olduğu bulunmuştur. Tablo 1'de YYBÜ'de olası gürültü nedenleri ve düzeylerine örnekler verilmiştir.

Güney Afrika'da yapılan bir çalışmada, ünite çalışan ortalama gürültü düzeyi 62.3-66.7 dBA,^[6] İran'da 63.46 dBA,^[18] New York'ta 56.96 dBA,^[23] Arjantin'de ise 64.3 dBA olarak

bulunmuştur.^[24] Polonya'da yapılan bir çalışmada ise, gürültü düzeylerinin açık kuvözde gündüz 68.1 dBA iken, gece 58.6 dBA, kapalı kuvözde ise gündüz 53.3 dBA, gece 52.7 dBA olduğu,^[25] Tayvan'da ise açık odada gürültü düzeyi 53.4 dBA iken, kapalı odada 48.9 dBA olarak ölçülmüştür.^[26]

Yapılan çalışmalarda^[6,9,18,21,23,24,26-28] YYBÜ'de ölçülen gürültü düzeylerinin hemen hemen birbirine yakın olduğu ve AAP'ın önerisine ulaşamadığı görülmektedir.

Tablo 1: YYBÜ'de Olası Gürültü Düzeyleri

dB	YYBÜ'DE OLASI GÜRÜLTÜ NEDENLERİ
45	Kuvöz içindeki normal ses ^[21]
50	Hemşire hasta ile ilgili sözel olarak başka birisine bilgi verirken oluşan ses ^[21]
55	Normal seste bir radyonun açık olması ^[21]
59-64	Kuvöz üzerinde yazı yazma ^[15]
55-88	Bradikardi alarmı ^[15]
60	Kuvöz üzerine böbrek küvet konmasıyla elde edilen ses, kuvöz paneli kapatılması ^[21]
60-62	Lavaboda (seramik) el yıkanması ^[17]
62-65	Telefon sesi (koridorda) ^[17]
64-67	Kuvöz alarmı ^[17]
61-78	İnfüzyon pompası alarmı ^[15]
66-77	Metal lavaboyu açıp kapama ^[18]
67-86	Kuvözün plastik kolunu açma ^[15]
70	Kuvöz kapağı kapanma sesi ^[21] Sandalyenin sürüklenmesi ve monitör alarmı ^[17]
71-73	Çöp poşetinin çırpılarak açılması ^[17]
70-75	Metal yük taşıyıcının sürüklenerek taşınması (koridorda) ^[17]
72-75	Plastik çöp kapağının hızlıca kapanması ^[17]
80	Cep telefonu çalma sesi ^[22]
70-80	Bebek ağlaması ^[17]
75	Bebeğe yakın normal konuşma sesi ^[21]
75-80	Ventilatör alarmı ^[17]
80	Gülme sesi ve kuvöz tadilat işlemi ^[21] Cep telefonu çalma sesi ve sandalye sürüklenme sesi ^[22]
80-111	Kuvözün plastik yan penceresini kapama ^[15]
85	Kuvöz içinde bebek ağlarken elde edilen ses ^[21]
88-117	Kuvözün yatak başının düşmesi ^[15]
95	Dikkatsiz kuvöz paneli kapatılması ^[21]
96-117	Kuvözün üzerine biberon konulması ^[15]
130-140	Bebeğin kuvözüne hızlıca vurma ^[15]

Gürültünün Yenidoğanlar Üzerine Etkileri

Preterm bebekler yaşamlarının ilk ayının büyük çoğunluğunu YYBÜ'lerde geçirirler ve sabit, ani ve yüksek sese maruz kalmaktadırlar. Ses seviyeleri 57-97 dBA ve maksimum 120

dB'A'ya ulaşmaktadır.^[29] Çalışanların yanında, birçok sistemleri immatür olan yenidoğanlarda gürültünün neden olacağı olumsuz etkiler daha fazla ve kalıcı olabilmektedir.

Fetüste bütün duyu organları prenatal dönemde gelişmeye başlamakta ve duyu sisteminin gelişiminde 3. sırada oluşmaktadır. İtme en erken gebeliğin 18. haftasında başlamakta ve 28. hafta civarında olgunlaşmaktadır.^[2,30] Fetüsün sese karşı yanıtı ise 26-28. hafta da görülmektedir. Otuz ve otuz beşinci gebelik haftalarında ise fetüs, anne seslerini duyar, bu seslere yanıt verir ve konuşma sesleri arasındaki ayrımı yapmaya başlamaktadır.^[31] Annenin vücudunda oluşan sesler; solunum, kardiyovasküler sistem, bağırsak aktiviteleri ve vücut hareketlerinden meydana gelmektedir. Uterus içinde oluşan ses düzeyi ortalama 50 desibel (dB) civarındadır.^[30] Fetüs ve yenidoğan birçok kez dinlediği bir sese alışabilmektedir bu nedenle fetüs ne kadar immatür ise, işittiği sesleri ayırt etmesi o kadar da zorlaşmaktadır.^[32]

Yenidoğan işittiği sese karşı, kalp hızı, kan basıncı ve solunumunda değişiklikler şeklinde yanıt vermekte, gürültü kirliliği sonucu yüksek frekanslı ve volümü yüksek seslere maruz kaldığında rahatsız olmaktadır. Bunun sonucunda stres davranışlarında artma, huzursuzluk, ürkme, iyileşme durumunda azalma, kalp-solunum ritminde değişimler (önce artma, sonra azalma), apne, hipoksi, bradikardi, sistemik kan basıncında artma, intrakranial basınçta artış, uyku-uyanma periyodunda bozulma vb. sorunlar görülmektedir.^[17,19,21,26,33,34]

Johnson^[35] (2001) çalışmasında, ses emici panellerin küvöz içindeki gürültü düzeyini azalttığı (p=.006), oksijen saturasyonunu (p=.000) ve yenidoğanın uyku durumunu (p=.000) olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Yapılan bir diğer çalışmada ise ortam gürültüsü arttıkça preterm bebeklerin kalp tepe atımları ve solunum hızlarında önemli bir artışın olduğu görülmüştür (p<0.05).^[36]

Ayrıca YYBÜ'nde tedavi gören bebeklerin 20- 100/1000'inde her iki kulakta belirgin işitme kaybına rastlandığı bildirilmektedir.^[30] Yirmialtı-yirmisekiz (26-28.) gebelik haftasındaki, preterm bebekler yüksek sesle karşılaştığında bu sese tepki olarak kalp atış hızında, kan basıncında, solunum ve oksijenasyonda fizyolojik değişiklikler üretebilme yeteneğine sahiptir. Bu nedenle, en hızlı sinirsel oluşumun meydana geldiği süreç olan Merkezi Sinir Sisteminin (MSS) geliştiği bu kritik zamanlarda gürültünün kontrol altına alınması bebek açısından hayati önem taşımaktadır.^[33]

Gürültünün Azaltılması ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Ramesh ve ark.,^[37] gürültüyü azaltmak için gürültü azaltma protokolü oluşturmuşlardır. Bu protokolün içinde davranış değişikliği (tüm çalışanları gürültünün bebekler üzerindeki zararlı etkileri konusunda bilgilendirme, çalışanların kısık sesle konuşması, uzak mesafelere bağırıktan kaçınılması,

radyoların kapatılması, üç sağlık çalışanının diğerlerini gözlemlemesi, yüksek sesle konuşanların uyarılması, sessizliği anımsatıcı posterlerin ünite içine ve koridorlara asılması) ve çevresel değişiklikler (eşyaların bacaklarına lastik ayaklıkların geçirilmesi, metal eşyaların plastik olanlarla değiştirilmesi, cihazların alarmlarının kısılması, kapıların kapalı tutulması, telefonların minimum ses seviyesinde olması) yer almıştır. Çalışma sonucunda ventilatör odasında 9.58 dB, normal odada 6.54 dB, izolasyon odasında 2.26 dB, aşırı preterm odasında 2.09 dB ve preterm odasında 2.37 dB'lik düşüş sağlanmışlardır.

Temizsoy'un^[28] çalışmasında, bir YYBÜ'de gürültünün iyileştirilmesini amaçlayan bazı uygulamalar planlanmıştır. Bu uygulama öncesinde 5 ve sonrasında 5 olmak üzere 10 adet 24 saatlik gürültü ölçümü yapılmıştır. İyileştirme çalışmaları içinde, üniteye çalışan tüm personele ayrı ayrı eğitim ve bilgilendirme toplantıları yapılmıştır. Hasta bakım alanlarında topuklu ayakkabı giyilmemesi, cep telefonu ile konuşulmaması, telefonların titreşim modunda tutulması, cihaz alarmlarının bir an önce kontrol altına alınması, klinik içindeki konuşmalarda sessiz olunması, kuvöz kapaklarının olabildiğince yavaş kapatılması, ventilatör hortumlarında biriken suyun boşaltılması, küvöz örtüleri ile bebeklerin korunması konularında eğitim yapılmıştır. Tüm gürültü kaynakları tespit edilerek çalışanlar, gürültünün hastalara ve çalışana olan olumsuz etkileri konusunda bilgilendirilmiştir. Bu tür uygulamalar sonrasında gürültü düzeyinin anlamlı bir şekilde azaldığı görülmüştür. Ancak bu azalmada ulusal ve uluslararası standart değerlere ulaşamadığı belirtilmektedir.

Çalıklı İnecar ve Balcı'nın^[17] çalışmasında, YYBÜ'de pazartesi, cuma ve pazar günlerinde 24 saat boyunca gürültü ölçümü yapılmış ve kaydedilmiştir. Ölçümlerden sonra üniteye çalışan sağlık profesyonellerine gürültü kontrolü eğitimi verilmiştir. Eğitimden iki hafta sonra yine pazartesi, cuma ve pazar günlerinde 24 saat boyunca gürültü ölçümü yapılmış ve kaydedilmiştir. Eğitim öncesi ve sonrasında ölçülen gürültü düzeylerinin karşılaştırılmasında, üç ölçümde de yaklaşık 3 dBA azaldığı ve bu azalmanın ileri düzeyde anlamlı olduğu bulunmuştur (p<0.001).

Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitelerinde Gürültünün Azaltılmasında Alınacak Önlemler

Hemşire YYBÜ'deki bebeklerden primer sorumlu bir kişi olduğu için bebeğin sağlığında önemli bir role sahiptir. Yenidoğan hemşiresinin etkin girişimlerde bulunabilmesi için gelişimsel bakımı ve bu bakımın sonuçlarını bilmesi gerekmektedir.^[36] Gelişimsel bakımın önemli bir bileşeni olan gürültünün azaltılmasında uygulanabilecek girişimler aşağıda verilmiştir.

- Ünitenin mimari ve mühendislik altyapısı standartlara uygun olarak düzenlenmelidir.^[11,13,34]
- Ünite yoğun hasta ve personel trafiğinin ve gürültü oluşturabilecek başka ünitelerin yerleşimi olduğu bölgelerden uzak olmalıdır.^[11,13,34]

- Duvar ve tavanların izolasyon materyalleriyle kaplanması gürültü seviyesini azaltır.^[6,34]
- Lavabolar bebek başından uzağa yerleştirilmelidir.^[38]
- Her 8 saatlik vardiya boyunca “sessiz zaman” ya da “sessiz saat” uygulamaları yapılmalıdır. Bu zaman diliminde gürültü düzeyi minimale indirilmelidir.^[6,38]
- Bebeğin olduğu radyant ısıtıcı, kuvöz ya da yatak başlarında sohbetlerin ya da vizitlerin olması engellenmelidir.^[6,37,38]
- Ağlayan bebek hem kendisi hem de diğer bebekler için aşırı stres oluşturduğu için hemen müdahale edilmelidir.^[38]
- Kuvöz üzerine vurma ve çarpmalar önlenmeli ve biberon, dosya, cihaz vb. konulmamalıdır.^[39]
- Alarmların sesleri azaltılmalı/titreşime alınmalı/ışıklı görsel alarm sistemleri kullanılmalı, sinyal verdiğinde hemen müdahale edilmeli ve bebek için kullanılmıyorsa sessiz moda ayarlanmalıdır.^[6,38]
- Oksijen saturasyon monitörlerindeki sabit nabız sesi kapatılmalıdır.^[6]
- Telefon, bilgisayar ve ofis ekipmanları bebek yataklarından uzağa yerleştirilmeli ve sesleri azaltılmalıdır.^[6,34,38]
- Ünite de bulunan radyolar kapatılmalıdır.^[39]
- Metal çöp kutuları plastik ya da “gürültüsüz” olanlarla değiştirilmelidir.^[6,38]
- Ünite de toplu ayakkabılar yüksek gürültüye neden olduğu için kullanılmamalıdır.^[28]
- Su sesi tüp yolu ile direkt olarak bebeğe yankılandığı için kullanılmayan oksijen ve ventilatör tüplerindeki su boşaltılmalıdır.^[38]
- Kapının çarpmasıyla oluşan gürültünün önlenmesi için kapı çerçevelerinin kenarları köpüklerle kaplanmalı ve kapı çarpmalarını önlemek için kapılara hız kesiciler konulmalıdır.^[38]
- Rulo hâline getirilmiş örtüler ile bebeğin başının sarılması, kuvözün üstüne bir örtü örtülmesi ya da kuvöz içinin ses emici panellerle kaplanması gürültü seviyesini azaltabilmektedir.^[38,40] Gürültü önleyici kulaklıkların (earmuffs) kullanımı yeterli uykuyu sağladığı ve sessiz zaman periyodunu artırdığı için önerilmektedir.^[41]
- Koridorlara, kuvöz başlarına sessizliği hatırlatıcı notlar/afişler/işaretler asılmalıdır.^[6,38]
- Düzenli olarak ünite de gürültü düzeyi ölçülmelidir.^[6,34]
- Gürültünün azaltılmasına yönelik rutin olarak tüm ünite deki çalışanlara eğitim programları uygulanmalıdır. Yapılan çalışmalarda, gürültüyü azaltmaya yönelik ünite de çalışan sağlık profesyonellerine yapılan eğitimlerin gürültüyü azaltmada/gürültüye neden olacak davranışları azaltmada etkili olduğu bildirilmiştir. Gürültü azaltma programı eğitimlerinin rutin değerlendirmelerinin yapılması ve sağlık çalışanlarından geri bildirimlerin alınması her yeni programın başarısı ve gürültü azaltma politikalarının oluşması için önemlidir.^[17,19,28,37,38,42]

Sonuç

Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesinde yatan yüksek riskli yenidoğanların ve sağlık profesyonellerinin gürültü nedeniyle oluşabilecek sorunlardan korunması için düzenli olarak gürültü ölçümlerinin yapılması ve ünite içerisinde sessiz zaman periyodlarının oluşturulması gürültünün azaltılmasında oldukça etkili olmaktadır. YYBÜ’de çalışanların ve ailelerin gürültü konusunda bilgilendirilmesi ve farkındalıklarının artırılması, düzenli olarak gürültü kontrolü eğitimleri uygulanması ve eğitimler sonunda geribildirimlerin alınması, bunlara ek olarak gürültüyü azaltmaya yönelik kurumsal düzenlemelerin standartlar doğrultusunda oluşturulması, uygulanması gürültünün azaltılması ve kontrol altına alınmasında oldukça önemlidir.

KAYNAKLAR

1. Als H. Toward a synactive theory of development: promise for the assessment and support of infant individuality. *Infant Mental Health Journal*. 1982; 3:229-43. doi.org/10.1002/1097-0355(198224)3:4<229::AID-IMHJ2280030405>3.0.CO;2-H
2. VandenBerg KA. Individualized developmental care for high risk newborns in the NICU: A practice guideline. *Early Human Development*. 2007; 83:433-42. doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2007.03.008
3. Pickler R. A model of feeding readiness for preterm infants. *Neonatal Intensive Care*. 2004; 17(4):31-6. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1317102/
4. Westrup B. Newborn Individualized Developmental Care and Assessment Program (NIDCAP)-Family-centered developmentally supportive care. *Early Human Development*. 2007; 83:443-9. doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2007.03.006
5. Yıldırım Sarı H, Çiğdem Z. Gestasyon haftalarına göre bebeğin gelişimsel bakımının planlanması. *DEUHYO*. 2013; 6(1):40-8. http://www.deuhyoedergi.org/index.php/DEUHYOED/article/view/59/54
6. Nathan LM, Tuomi SK, Müller AM, Kirsten GF. Noise levels in a neonatal intensive care unit in the Cape Metropole. *South African Journal of Child Health*. 2008; 2(2):50-4. http://www.ajol.info/index.php/sajchh/article/view/41841
7. Altımier L, Phillips RM. The neonatal integrative developmental care model: seven neuroprotective core measures for family-centered developmental care. *Newborn & Infant Nursing Reviews*. 2013; 13:9-22. doi.org/10.1053/j.nainr.2012.12.002
8. EPA. Noise pollution. http://www.epa.gov/air/noise.html (Erişim: 29.08.2014).
9. Knutson AJ. Acceptable noise levels for neonates in the neonatal intensive care unit. Washington University: School of Medicine Program in Audiology and Communication Sciences, Doctor of Audiology. Washington: 2013.
10. EPA. Noise effects handbook: Adesk reference to health and welfare effects of noise. http://www.nonoise.org/library/handbook/handbook.htm (Erişim: 27.08.2014).
11. White RD, Smith JA, Shepley MM. Recommended standards for newborn ICU design. *Journal of Perinatology*. 2013; 33:S2-S16. doi.org/10.1038/jp.2013.10
12. AAP. Committee on Environmental Health. Noise: a hazard for the fetus and newborn. *Pediatrics*. 1997; 100(4):724-7. doi.org/10.1542/peds.100.4.724
13. Yataklı Sağlık Tesislerinde Yoğun Bakım Hizmetlerinin Uygulama Usul Ve Esasları Hakkında Tebliğde Değişiklik Yapılmasına Dair Tebliğ. http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2011/07/20110720-15.htm (Erişim: 29.08.2014).
14. Topf M. Hospital noise pollution: an environmental stress model to guide research and clinical interventions. *J. Adv. Nurs*. 2004; 31(3):520-8. doi.org/10.1046/j.1365-2648.2000.01307.x

15. Johnson AN. Adapting the neonatal intensive care environment to decrease noise. *J Perinatal Neonatal Nursing*. 2003; 17:280-8. doi:10.1097/00005237-200310000-00006
16. Philbin MK. Planning the acoustic environment of a neonatal intensive care unit. *Clin Perinatol*. 2004; 31:331-52. doi.org/10.1016/j.clp.2004.04.014
17. Calikusu Incekar M, Balci S. The effect of training on noise reduction in neonatal intensive care units. *Journal for Specialists in Pediatric Nursing* 2017; 22(3): 1-8. doi.org/10.1111/jspn.12181
18. Valizadeh S, Hosseini MB, Alavi N, Asadollahi M, Kashefimehr S. Assessment of sound levels in a neonatal intensive care unit in Tabriz. *Journal of Caring Sciences*. 2013; 2(1):19-26. doi.org/10.5681/jcs.2013.003
19. Weich TM, Ourique AC, Tochetto TM, Franceschi CM. Effectiveness of a noise control program in a neonatal intensive care unit. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2011; 23(3):327-34. doi.org/10.1590/S0103-507X2011000300011
20. Joseph A, Ulrich R. Sound control for improved outcomes in healthcare settings. *The Center for Health Care Design* 2007; 4:1-15. https://www.healthdesign.org/sites/default/files/Sound%20Control.pdf
21. Çakır U. Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi yenidoğan yoğun bakım ünitesinde izlenen bebeklerin maruz kaldıkları gürültü düzeylerinin belirlenmesi. Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi: Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Uzmanlık Tezi. Ankara: 2010.
22. Slevin M, Farrington N, Duffy G, Daly L, Murphy JF. Altering the NICU and measuring infants' responses. *Acta Paediatr*. 2000; 89:577-81. doi.org/10.1111/j.1651-2227.2000.tb00342.x
23. Berg AL, Chavez CT, Serpanos YC. Monitoring noise levels in a tertiary neonatal intensive care unit. *Contemporary Issues in Communication Science and Disorders*. 2010; 37: 69-72. doi.org/1092-5171/10/3701-0069
24. Olivera JM, Rocha LA, Ruiz E, Rotger VI, Herrera MC. New approach to evaluate acoustic pollution in hospital environments. *Journal of Physics: Conference Series*. 2013; 477:1-10. doi.org/10.1088/1742-6596/477/1/012019.
25. Szczepanski M, Kamianowska M. Evaluation of noise in the neonatal intensive care unit. *Archives of Perinatal Medicine*. 2008; 14(4):37-40. http://www.ptmp.com.pl/archives/apm/14-4/APM144-8-Szczepanski.pdf
26. Chen HL, Chen CH, Wu CC, Huang HJ, Wang TM, Hsu CC. The influence of neonatal intensive care unit design on sound level. *Pediatr Neonatal*. 2009; 50(6):270-4. doi.org/10.1016/S1875-9572(09)60076-0.
27. Neille J, George K, Khoza-Shangase K. A study investigating sound sources and noise levels in neonatal intensive care units. *SAJCH*. 2014; 8(1):6-10. doi.org/10.7196/SAJCH.676
28. Temizsoy E. Hastanelerde gürültü yönetimi; Yenidoğan yoğun bakım örneği. Okan Üniversitesi: Sağlık Bilimleri Enstitüsü Sağlıkta Kalite Yönetimi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: 2014.
29. Brown G. NICU noise and the preterm infant. *Neonatal Netw*. 2009; 28(3):165-73. doi.org/10.1891/0730-0832.28.3.165.
30. Ovalı F. Fetus ve yenidoğanda işitme: temel kavramlar ve perspektifler. *Türkiye Klinikleri J Pediatr*. 2005; 14:138-49. http://www.turkiyeklinikleri.com/article/tr-fetus-ve-yenidoğanda-isitme-temel-kavramlar-ve-perspektifler-42011.html
31. Neal DO. Music as a health patterning modality for preterm infants in the nicu. The University of Minnesota: The Faculty of The Graduate School, Degree of Doctor of Philosophy. Minnesota: 2008.
32. Nair C, Gupta G, Jatana CSK. NICU environment: can we be ignorant? *MJAFI*. 2003; 59:93-5. doi.org/10.1016/S0377-1237(03)80046-1.
33. Wachman EM, Lahav A. The effects of noise on preterm infants in the NICU. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2010; 96:305-9. doi.org/10.1136/adc.2009.182014.
34. Dağoğlu T, Ovalı F. Yenidoğanda ağrı ve çevresel faktörler. İçinde: Dağoğlu T, Ovalı F, eds. *Neonatoloji*. 2th ed. St. Louis: Nobel Tıp Kitabevleri; 2007:195-7.
35. Johnson AN. Neonatal response to control of noise inside the incubator. *Pediatric Nursing*. 2001; 27(6):600-5. https://www.healthdesign.org/sites/default/files/article-pdfs/Johnson-2001-CHD-KPS.pdf
36. Hassanein SN, El Raggal NM, Shalaby AA. Neonatal nursery noise: practice-based learning and improvement. *The Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine*. 2013; 26(4):392-5. doi.org/10.3109/14767058.2012.733759.
37. Ramesh A, Suman Rao PN, Sandeep G, Nagapoornima M, Srilakshmi V, Dominic M, et al. Efficacy of a low cost protocol in reducing noise levels in the neonatal intensive care unit. *Indian Journal of Pediatrics*. 2009; 76:475-8. doi.org/10.1007/s12098-009-0066-5.
38. Bremner P, Byers JF, Kiehl E. Noise and the premature infant: Physiological effects and practice implications. *JOGNN*. 2003; 32(4):447-54. doi.org/10.1177/0884217503255009.
39. Karakoç A. Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitelerinde Çevrenin Değerlendirilmesi ve Düzenlenmesi. Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitelerinde Bireyselleştirilmiş Desteleyici Gelişimsel Bakım Kursu. İstanbul: Çocuk Hemşireleri Derneği; 2003.
40. Altuncu E, Akman I, Külekci S, Akdas F, Bilgen H, Ozek E. Noise levels in neonatal intensive care unit and use of sound absorbing panel in the isolette. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 2009; 73:951-3. doi.org/10.1016/j.ijporl.2009.03.013.
41. Duran R, Aladağ Çiftdemir N, Vatansver Özbek Ü, Berberoğlu U, Durankuş F, Süt N, et al. The effects of noise reduction by earmuffs on the physiologic and behavioral responses in very low birth weight preterm infants. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 2012; 76:1490-3. doi.org/10.1016/j.ijporl.2012.07.001.
42. Karadaş GE. YBÜ'de Bireyselleştirilmiş Gelişimsel Bakım Prensipleri ve Ağrı Yönetimi. İstanbul: Acıbadem Sağlık Grubu Yayınları; 2013:197.