

Review Article / Derleme Makalesi

White Noise Effects on Newborns and Babies: A Review on Sleep Quality and Pain

Beyaz Gürültünün Bebek ve Yenidoğanlar Üzerindeki Etkileri: Uyku Kalitesi ve Ağrı Üzerine Bir Derleme

Hilal Üstündağ^{1*}

ABSTRACT

White noise is a monotonous sound consisting of a mixture of sounds from various frequency ranges. Today, white noise is widely used in various medical treatments, as well as in home and hospital environments, to improve sleep, reduce procedural pain in newborns, and provide comfort and peace. Therefore, as infants and newborns may not yet have the ability to filter regular frequency changes and dynamic sounds, it can help them sleep comfortably and steadily. This sound is a non-pharmacological approach used to create a protective barrier against disturbing noises during sleep for babies and newborns, aiming to improve sleep quality. Research in the literature shows that white noise positively affects physiological parameters and reduces crying durations. However, the effect of white noise can vary for each baby and newborn, and it may be perceived as a disturbing sound for some. More research is needed. The aim of this review is to evaluate the effects of white noise on newborns and infants based on existing literature and to contribute to the guidance of future research.

Key Words: White noise, Newborns, Babies, Sleep quality, Pain.

Öz

Beyaz gürültü, birçok farklı frekans aralığındaki seslerin karışımından oluşan monoton bir sestir. Günümüzde beyaz gürültü, uykuyu iyileştirme, yenidoğanlarda prosedürel ağrıyı azaltma ayrıca rahatlık ve huzur sağlama amacıyla çeşitli tıbbi tedavilerde, ev ve hastane ortamında yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu nedenle, bebek ve yenidoğanların henüz düzenli frekans değişikliklerini ve hareketli sesleri filtreleme yeteneğine sahip olmaması durumunda, rahat ve düzenli bir şekilde uyumalarına yardımcı olabilir. Bu ses, uykuya dalma sırasında bebek ve yenidoğanlar üzerinde rahatsız edici seslere karşı koruyucu bir bariyer oluşturması amacıyla kullanılan, ilaçsız bir yaklaşımdır ve uyku kalitesini iyileştirmeyi hedefler. Literatürde yapılan araştırmalar, beyaz gürültü seslerinin fizyolojik parametreleri pozitif yönde etkilediğini ve ağlama sürelerini azalttığını göstermiştir. Ancak, her bebek ve yenidoğan için beyaz gürültünün etkisi farklı olabilir ve bazıları için rahatsız edici bir ses olarak algılanabilir. Daha fazla araştırma yapılması gerektiğine değinilmiştir. Bu derlemenin amacı, mevcut literatüre dayanarak beyaz gürültünün yenidoğanlar ve bebekler üzerindeki etkilerini değerlendirmek ve gelecekteki araştırmaların yönlendirilmesine katkıda bulunmaktır.

Anahtar Kelimeler: Beyaz gürültü, Yeni doğanlar, Bebekler, Uyku kalitesi, Ağrı.

1.Department of Physiology Faculty of Medicine, Erzincan Binali Yıldırım University, Erzincan/Turkey

Gönderilme Tarihi: 06/03/2023

Kabul Tarihi: 11/03/2023

Yayınlanma Tarihi: 22/06/2023

*Sorumlu Yazar

Hilal ÜSTÜNDAĞ

Department of Physiology Faculty of Medicine, Erzincan Binali Yıldırım University, Erzincan/Turkey

Tel: +90 541 9699847, E-mail: hilal.ustundag@erzincan.edu.tr

Cite this article: Üstündağ H. White Noise Effects on Newborns and Babies: A Review on Sleep Quality and Pain. Ağrı Med J. 2023;1(2): 64-67

Giriş

Doğada mevcut olan tüm renklerin karışımı beyaz ışık oluştururken, tüm frekans aralıklarını içeren sürekli spektrumları oluşturan sesler de aynı şekilde beyaz gürültü oluşturur. Beyaz gürültü, birçok farklı frekans arasındaki seslerin karışımından oluşan monoton bir sestir (1,2). Örnek olarak, rüzgarın fısıltısı, suyun akması veya bir fanın çalışması gibi sesler beyaz gürültü olarak tanımlanabilir(3). Beyaz gürültünün işitme yoluyla stokastik rezonansa neden olduğu ve bunun fizyolojisi olumlu yönde etkileyerek dokusal, görsel, işitsel ve modlar arası algıyı iyileştirdiği bulunmuştur (4).Bebekler ve yenidoğanlar için beyaz gürültü, evde ya da hastanede bulunan ortamlarda rahatlık ve huzur sağlamak amacıyla kullanılmakta ve aynı zamanda yapısal ağrıyı azaltmak için klinik olarak uygulanmaktadır(5). Yenidoğan ve bebeklerin ebeveynleri, çocuklarının uykuya dalma ve uykuya devam etmesinde zorluklar yaşarlar. Bu zorlukların potansiyel nedenlerinden biri, çevresel gürültünün aşırı veya ani değişimidir, bu da fizyolojik bozukluklara neden olabilir ve uykuya dalmış bebekleri uyandırabilir (6). Bu uyandırmaları azaltmak için, beyaz gürültü, hem daha rahatlatıcı bir ortam sağlamakta hem de istenmeyen akustik uyanmaların maskeleyişini sağlayarak uykuya dalmada yardımcı olabilir (7) Bu yönüyle beyaz gürültü, uyuma ortamındaki rahatsız edici sesleri maskeleymeye, uykuya teşvik etmeye ve uyku kalitesini iyileştirmeye yönelik bir ilaçsız yaklaşım olarak öne sürülmektedir. Ayrıca, beyaz gürültünün duygusal durumlar üzerinde iki yönlü bir düzenleme sağladığı, sedatif ve sakinleştirici etkiler ürettiği ve sonunda ağrı ve endişeyi azalttığı bulunmuştur (8). Literatürde yapılan araştırmalar, beyaz gürültü seslerinin fizyolojik parametreleri pozitif yönde etkilediğini (9) ve ağlama sürelerini azalttığını ortaya koymuştur (10). Ticari olarak mevcut beyaz gürültü cihazları ve akıllı telefondaki beyaz gürültü uygulamaları, rahatsız edici sesleri maskeleymeye ve uyku kalitesini iyileştirmeye yönelik geliştirilmiştir (11).

Son yıllarda yapılan araştırmalar beyaz gürültünün yenidoğan ve bebeklerin uyku kalitesini artırması ve ağrılarını hafifletmesi yanı sıra bazı olumsuz etkilerinin de olabileceğini ortaya koymuştur. Örneğin, Üstündağ ve ark. tarafından yapılan bir çalışmanın sonuçları, beyaz gürültü ve ışık stresine maruz kalmanın, testis glutatyon redüktaz aktivitesini azaltarak erkek üreme sisteminde oksidatif dengenin bozulmasına yol açabileceğini göstermektedir (12). Bu yazıda, beyaz gürültünün yenidoğan ve bebeklerdeki uyku ve ağrı üzerindeki etkileri hakkında mevcut literatür derlemesi yapılacaktır.

Beyaz Gürültünün Bebek ve Yeni doğan Uykusu Üzerindeki Etkisi

Bebekler ve yenidoğanlar için uyku önemlidir çünkü bu dönemde büyüme ve gelişme hızlandığı için uykuya ihtiyaçları daha fazladır. Beyaz gürültü, bebeklerin uyku düzenlerini ve rahatlamalarını sağlamak için yaygın olarak kullanılmaktadır. Beyaz gürültü uygulamasının neden uykuyu iyileştirebileceğine dair bazı teoriler vardır. Bir teoriye göre, yayılan sesin beyni uykuya daldırarak uykuyu teşvik edici veya uyanıklığı azaltıcı özelliklere sahip olmasıdır (11). Örneğin, doğası gereği genellikle geniş bantlı olan yağmur sesinin çocuklarda uykuyu kolaylaştırmada ninniler kadar etkili olduğuna dair bazı sınırlı kanıtlar vardır (13). Ancak, beyaz gürültünün bebekler üzerindeki etkileri konusunda yapılan araştırmalar hem pozitif hem de negatif sonuçlar ortaya koymaktadır.

Birçok çalışma, beyaz gürültünün bebeklerin uyku kalitesini iyileştirdiğini ve uyku süresini uzattığını göstermiştir.2 Loewy ve ark. 272 prematüre bebek üzerinde yapmış oldukları bir çalışmada, prematüre bebeklere annenin sesinden oluşan ninni, okyanus sesleri ve müzik kutusundan çıkan sesler dinlettiler.

Çalışmanın bulgularına göre, müzik ya da ninnilerin bebeklerin fizyolojik parametrelerini (kalp atım hızı, nefes hızı, oksijen doygunluğu) ve gelişimsel fonksiyonlarını (uyku, uzun süreli sessiz uyarı durumları, beslenme davranışı, emme modeli ve kilo artışı) etkileyebileceği görülmüştür (14). Sonuç olarak araştırmacılar, hem ninnilerin hem de geniş bantlı sesin kalp atış hızını ve solunum hızını azalttığını ve prematüre bebeklerde uyku kalitesini artırdığını bulmuşlardır. Benzer şekilde, Mindell ve Williamson yaptıkları araştırmada, uyku rutinleri ve özellikle de beyaz gürültü kullanımının, bebeklerin uyku süresini ve kalitesini arttırdığını göstermiştir. Ancak, beyaz gürültü uygulamalarının dozajı ve süresi konusunda dikkatli olunması gerektiğini de belirtmişlerdir (15). Bu nedenle Mobil uygulamalar aracılığıyla bebeklere beyaz gürültü dinletilirken, bebeklerin sağlığı ve güvenliği açısından dikkat edilmesi gereken bazı önemli noktalar bulunmaktadır. Beyaz gürültünün ses seviyesi, bebeklerin işitme sistemi için zararlı olmamalıdır. Amerikan Pediatri Akademisi, bebekler için güvenli ses seviyesinin 60-65 dB arasında olduğunu ve beyaz gürültünün sadece bebekler için uygun olan su, rüzgar, deniz gibi doğal seslerin yer aldığı ses türlerinden oluşması gerektiğini önermektedir (16).

Bunun yanı sıra, beyaz gürültü uygulamasının sürekli kullanımının uyku üzerinde olumsuz etkileri olabileceği belirtilmektedir. Bazı deneysel hayvan çalışmaları, sürekli beyaz gürültüye maruz kalmanın yavaş dalga uykusunu ve/veya hızlı göz hareketi uykusunu bozabileceğini göstermiştir (17). Başka bir çalışmada, Guzman-Marin ve ark. beyaz gürültüye maruz kalan farelerin yavaş dalga uykusu aşamasında bozulmalar olduğunu belirtmişlerdir (18). Başka bir çalışmada ise, kafa derisi elektroensefalografisinin fonksiyonel bağlantı analizlerinin, yenidoğan yoğun bakım ünitesindeki kritik durumdaki yenidoğanlarda müzik ve beyaz gürültü müdahaleleri kullanılarak teta ve alfa frekans bantlarının senkronizasyon olasılığında anlamlılık gösterdiği bulunmuştur (19). Ayrıca bebeklere yönelik beyaz gürültü cihazlarının ses çıkışlarının etkilerinin değerlendirildiği bir çalışmada, aşırı beyaz gürültü maruziyetinin neonatal ve bebek popülasyonunda işitme kaybına ve diğer olumsuz sağlık etkilerine yol açma potansiyeline sahip olduğu belirtilmiştir. Yine aynı çalışmada, beyaz gürültü makineleri ve uygulamaların kullanımının kısıtlanması ve herhangi bir cihazı karyola dışına veya çocuktan en az 30 cm uzakta yerleştirilmesi gerektiği önerilmektedir.20 Bu nedenle, beyaz gürültünün kullanımı konusunda dikkatli olunması ve güvenli ses seviyesi ve kullanım süresi konusunda tavsiyelere uymak önemlidir.

Sonuç olarak, beyaz gürültü uygulamasının bebeklerin uyku düzenlerini düzenlemede ve uyku kalitesini artırmada etkili olabileceği düşünülmektedir. Ancak, uygulamanın dozajı ve süresi konusunda dikkatli olunmalı ve diğer uyku destekleyici yöntemlerle birlikte kullanılmalıdır. Ayrıca, beyaz gürültünün diğer sağlık faktörleri üzerindeki etkileri de araştırılmış ve olumlu sonuçlar elde edilmiştir. Ebeveynlerin doktorlarına danışarak en uygun uygulamayı seçmeleri önerilmektedir.

Beyaz Gürültünün Ağrı Üzerindeki Etkileri

Ağrı, bedenin belirli bir alanında, doku hasarına bağlı olarak oluşan veya oluşmayan, kişinin geçmiş deneyimleri tarafından etkilenen ve istenmeyen bir durumu ortadan kaldırmak için yönlendirilen, biyokimyasal ve duygusal bir durum veya davranış olarak tanımlanmıştır. Ağrı, fiziksel, duygusal ve sosyal açılardan tüm bireyleri etkileyerek korku, endişe ve depresyona neden olur (5).

Yenidoğanlar 20 haftalık gebelik döneminden itibaren ağrıya maruz kalabildikleri ve bunlara tepki verdikleri bilinmektedir. Hastaneye yatırılan yenidoğanlar, tanı veya tedavi amacıyla çok sayıda ve sık sık acı verici tıbbi prosedürlere maruz kalmaktadır.

Topuktan veya arterden ve/veya venden kan alma, intravenöz ve/veya intramüsküler enjeksiyon gibi prosedürler tıbbi bakımlarının rutin bir parçasıdır (21). Bu tekrarlanan ve tedavi edilmeyen acı verici ve stresli uyarıların bebeklerin nöral sinaptogenezini, beyin olgunlaşmasını ve gelişimini bozduğu gösterilmiştir (22). Bununla birlikte, girişimsel ağrının yenidoğanlar üzerinde kalp atış hızı, solunum hızı ve oksijen tüketiminde artış gibi birçok ani ve uzun vadeli olumsuz etkileri ve çocukluk döneminde dikkatsizlik ve büyüme geriliği gibi bazı uzun vadeli olumsuz etkileri olabilir (23). Ağrıyı hafifletme ve bebeğin ağrıyla başa çıkmasına yardımcı olma amacıyla hem farmakolojik yöntemler hem de farmakolojik olmayan yöntemler kullanılabilir. Analjezik ilaçlarla karşılaştırıldığında, farmakolojik olmayan müdahale daha az yan etki ile daha güvenlidir. Yenidoğanlarda akut prosedürel ağrı için farmakolojik olmayan müdahaleler uluslararası kılavuzlar tarafından önemle tavsiye edilmektedir (24). Örneğin, tutma, pozisyonlandırma ve müzik dinleme gibi yöntemler ağrı algısını azaltmada etkilidir.

Beyaz gürültü, ağrı algısını azaltmada etkili olabilecek bir non-farmakolojik yöntemdir ve rahatlatıcı bir niteliğe sahiptir. Bebekler anne karnındayken sürekli olarak monoton gürültüleri duydukları için bu sesler onları rahatlatılabilir (25). Beyaz gürültü, bebeklerin ağrıya maruz kaldıkları durumlarda vücut endorfin salgılarını artırarak ağrıyı azaltabilir. Ayrıca, beyaz gürültü bebeklerin uyku düzenlerini düzgün hale getirerek uyku kalitelerini artırabilir. Bu nedenle, beyaz gürültü bebekler için ağrı kontrolünde kullanılabilir bir yöntem olarak kabul edilmektedir.

Intrauterin dönemde anne kalp atışlarından etkilenen bebekler, doğumdan sonra annenin kalp atışlarını tekrar dinlediklerinde rahatlar, sakinleşir ve ağlama süreleri ve ağırları azalır (26). İnvazif işlem sırasında dinlenen beyaz gürültü ağrı puanlarını düşürür ve ağlama sürelerini kısaltır. Beyaz gürültü, prematüre bebeklerde ağrı skorlarını azaltmada etkili bir yöntem olabilir. Önceki çalışmalar, beyaz gürültünün term ve prematüre bebeklerde invazif prosedürler sırasında ağrı işaretlerini azaltmada etkili olduğunu göstermiştir. Örneğin, endotrakeal aspirasyon uygulanan 40 prematüre bebekte gerçekleştirilen bir çalışmada, beyaz gürültünün prosedür ağrısını hafifletmedeki etkisi incelenmiştir. Bu çalışmada, ağırlı prosedürden 1 dakika önce beyaz gürültü çalınarak ağrının hafifletildiği gösterilmiştir (27). Başka bir araştırma, bebeklere yapılan aşılamanın bir dakika öncesinde, beşiklerinde beyaz gürültü (anne karnındaki seslere benzeyen, monoton ve sürekli olan, diğer rahatsız edici sesleri bastıran sesler) çalınarak dinletildi. Kontrol grubu ise hiçbir uygulama almaksızın bırakıldı. Sonuç olarak, ağrı düzeyinin anlamlı bir şekilde kontrol grubunda yüksek olduğu bulundu (25). İnvazif girişimler sırasında prematüre ve yenidoğan bebeklere müzik çalınmasıyla yapılan çalışmalarda benzer sonuçlar elde edilmiştir. Tekgündüz ve ark. invazif girişimler sırasında prematüre bebeklere çalınan huzurlu oyunların ağrı skorunu azaltmasını saptadı (28). Kurdahi Badr ve ark. annenin hamilelik sırasında dinlediği şarkılar ve huzurlu oyunların prematüre bebeklerde kan toplama işlemi sırasında ağrı skorunda azalma olduğunu bildirdi (29). Shabai ve ark. prematüre bebeklerde kan toplama sırasında çalınan müziğin fizyolojik ve davranışsal ağrı yanıtlarına pozitif etkileri olduğunu buldu (30). Cavaiuolo ve ark. Mozart müziğinin prematüre bebeklerde topuk deliği sırasında ağrıyı azaltmada etkili olduğunu bildirdi (31). Başka bir çalışmada ise bebeklerde ağırlı prosedürler sırasında ve öncesinde beyaz gürültü dinlemenin acıya bağlı kortikal yanıt, acı skorları ve davranışsal ve fizyolojik parametrelere olumlu bir etkisi olmadığını göstermiştir. Ancak, deney grubunda, kontrol grubuna göre SO₂ seviyesi, ağrı skoru ve acılı ifade süresinin normal seviyesine daha hızlı dönmesi trendi gözlenmiştir ve bu, bebeklerde prosedürel ağrı sırasında beyaz gürültünün rahatlatma etkisi olabileceğini düşündürmektedir (32)

Önceki çalışmalar, müzik ve beyaz gürültünün sadece prematüre bebeklerde ağrı işaretlerini azaltmada etkili olduğunu göstermekle kalmaz, aynı zamanda stabil vital bulgular sağlama, apne ve bradikardi gibi kardiyak semptomları azaltma, vücut ağırlığını artırma, beslenme intoleransı azaltma, daha erken tam enteral beslenmeye geçişi kolaylaştırma ve daha erken yoğun bakımdan çıkışı sağlama gibi diğer pozitif etkileri olduğunu göstermiştir (1, 5, 14, 25, 33)

Bu bulgular, beyaz gürültünün ağrı kontrolünde etkili bir yöntem olarak kullanılabilirliği ve bebeklerin ağrısını azaltabileceği sonucunu desteklemektedir. Ancak, bebeklerdeki prosedürel ağrı üzerine beyaz gürültünün etkilerinin tam olarak anlaşılması için ek çift kör randomize kontrollü çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

KAYNAKÇA

1. Karakoç A, Türker F. Effects of white noise and holding on pain perception in newborns. *Pain Management Nursing* 2014;15:864-870.
2. Spencer J, Moran D, Lee A, Talbert D. White noise and sleep induction. *Archives of disease in childhood* 1990;65:135-137.
3. Pickens TA, Khan SP, Berlau DJ. White noise as a possible therapeutic option for children with ADHD. *Complementary Therapies in Medicine* 2019;42:151-155.
4. Bureš Z, Popelář J, Syka J. The effect of noise exposure during the developmental period on the function of the auditory system. *Hearing research* 2017;352:1-11.
5. Cetinkaya S, Yavas Celik M, Ozdemir S. Effect of white noise on alleviating the pain of new-born during invasive procedures. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine* 2022;35:1426-1432.
6. Wachman EM, Lahav A. The effects of noise on preterm infants in the NICU. *Archives of Disease in Childhood-Fetal and Neonatal Edition* 2011;96:F305-F309.
7. Sezici E, Yigit D. Comparison between swinging and playing of white noise among colicky babies: A paired randomised controlled trial. *Journal of Clinical Nursing* 2018;27:593-600.
8. Xiao X, Wu Z-C, Chou K-C. A multi-label classifier for predicting the subcellular localization of gram-negative bacterial proteins with both single and multiple sites. *PLoS one* 2011;6:e20592.
9. Ren X-F, Wang Z-Z, Yang M, Li L, Kong X-Y, Feng Z-C. Clinical effect of white noise combined with glucose in reducing the pain of retinopathy screening in preterm infants. *Zhongguo Dang dai er ke za zhi= Chinese Journal of Contemporary Pediatrics* 2019;21:1159-1163.
10. Döra Ö, Büyüç ET. Effect of white noise and lullabies on pain and vital signs in invasive interventions applied to premature babies. *Pain Management Nursing* 2021;22:724-729.
11. Riedy SM, Smith MG, Rocha S, Basner M. Noise as a sleep aid: A systematic review. *Sleep Medicine Reviews* 2021;55:101385.
12. Ustundag H, Senturk E, Senturk M. Effect of White Noise and Light Exposure on Rat Testis Glutathione Reductase Enzyme. *ACTA PHYSIOLOGICA*; 2022: WILEY 111 RIVER ST, HOBOKEN 07030-5774, NJ USA: 79-79.
13. Patterson EC. Effect of Lullaby Music versus Rain Sounds on Inducing Sleep in the First 20 Minutes of Daycare Naptime. 2011.
14. Loewy J, Stewart K, Dassler A-M, Telsey A, Homel P. The effects of music therapy on vital signs, feeding, and sleep in premature infants. *Pediatrics* 2013;131:902-918.
15. Mindell JA, Williamson AA. Benefits of a bedtime routine in young children: Sleep, development, and beyond. *Sleep medicine reviews* 2018;40:93-108.
16. Byars KC, Simon SL. American Academy of Pediatrics 2016 Safe Sleep Practices: implications for pediatric behavioral sleep medicine. *Behavioral Sleep Medicine* 2017;15:175-179.
17. Rabat A. Extra-auditory effects of noise in laboratory animals: the relationship between noise and sleep. *Journal of the American association for laboratory animal science* 2007;46:35-41.
18. Guzman-Marin R, Suntsova N, Bashir T, Nienhuis R, Szymusiak R, McGinty D. Rapid eye movement sleep deprivation contributes to reduction of neurogenesis in the hippocampal dentate gyrus of the adult rat. *Sleep* 2008;31:167-175.
19. Akiyama A, Tsai J-D, WY Tam E, et al. The effect of music and white noise on electroencephalographic (EEG) functional connectivity in neonates in the neonatal intensive care unit. *Journal of Child Neurology* 2021;36:38-47.
20. Hong SA, Kuziez D, Das N, Harris D, Brunworth JD. Hazardous sound outputs of white noise devices intended for infants. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology* 2021;146:110757.
21. Cruz MD, Fernandes A, Oliveira C. Epidemiology of painful procedures performed in neonates: a systematic review of observational studies. *European Journal of Pain* 2016;20:489-498.
22. McPherson C, Miller SP, El-Dib M, Massaro AN, Inder TE. The influence of pain, agitation, and their management on the immature brain. *Pediatric research* 2020;88:168-175.
23. Ludington-Hoe S, Cong X, Hashemi F. Infant crying: nature, physiologic consequences, and select interventions. *Neonatal network* 2002;21:29-36.
24. Balice-Bourgeois C, Zumstein-Shaha M, Vanoni F, Jaques C, Newman CJ, Simonetti GD. A systematic review of clinical practice guidelines for acute procedural pain on neonates. *The Clinical journal of pain* 2020;36:390-398.
25. Kucukoglu S, Aytekin A, Celebioglu A, Celebi A, Caner I, Maden R. Effect of white noise in

- relieving vaccination pain in premature infants. *Pain Management Nursing* 2016;17:392-400.
26. Chorna OD, Slaughter JC, Wang L, Stark AR, Maitre NL. A pacifier-activated music player with mother's voice improves oral feeding in preterm infants. *Pediatrics* 2014;133:462-468.
 27. Taplak AŞ, Bayat M. Comparison the effect of breast milk smell, white noise and facilitated tucking applied to Turkish preterm infants during endotracheal suctioning on pain and physiological parameters. *Journal of Pediatric Nursing* 2021;56:e19-e26.
 28. Tekgündüz KŞ, Polat S, Gürol A, Apay SE. Oral glucose and listening to lullaby to decrease pain in preterm infants supported with NCPAP: a randomized controlled trial. *Pain Management Nursing* 2019;20:54-61.
 29. Kurdahi Badr L, Demerjian T, Daaboul T, Abbas H, Hasan Zeineddine M, Charafeddine L. Preterm infants exhibited less pain during a heel stick when they were played the same music their mothers listened to during pregnancy. *Acta Paediatrica* 2017;106:438-445.
 30. Shabani F, Nayeri ND, Karimi R, Zarei K, Chehrazi M. Effects of music therapy on pain responses induced by blood sampling in premature infants: A randomized cross-over trial. *Iranian journal of nursing and midwifery research* 2016;21:391.
 31. Cavaiuolo C, Casani A, Di Manso G, Orfeo L. Effect of Mozart music on heel prick pain in preterm infants: a pilot randomized controlled trial. *Journal of Pediatric and Neonatal Individualized Medicine (JPNIM)* 2015;4:e040109-e040109.
 32. Ren X, Li L, Lin S, Zhong C, Wang B. Effects of white noise on procedural pain-related cortical response and pain score in neonates: A randomized controlled trial. *International journal of nursing sciences* 2022;9:269-277.
 33. Ye X, Chen JQ, Zhu LL, Chui LB, Xu HZ. Intervention strategies for white noise alleviating procedural pain in newborns: A systematic review. *Journal of Clinical Nursing* 2022.