



Determining the Knowledge of the Health Professionals Working in Family Health Centers on the Cold Chain[#]

Demet Yücer Ağirtıcı^{1,a}, Handan Güler^{2,b,*}

¹Kırklareli Provincial Health Directorate, Kırklareli, Türkiye

²Department of Health Programs, Vocational School of Healthcare Services, Sivas Cumhuriyet University, Sivas, Türkiye

*Corresponding author

Research Article

Acknowledgment

#This research is generated from a master's thesis titled "Determining the Knowledge of Healthcare Personnel Working in Family Health Centers Regarding the Cold Chain".

History

Received: 25/09/2023

Accepted: 22/11/2023

ABSTRACT

The research was carried out descriptively to determine the knowledge of the health professionals working in the family health center about the cold chain. 169 health professionals working in a provincial family health center and giving consent were included in the sample. Data were collected using Personal Information Form and Cold Chain Information Form. In the evaluation of the data; number, percent Chi-square test, mean, Mann Whitney U Test, Kruskal Wallis test were used and $p < 0.05$ was used. It was determined that the cold chain knowledge level of the health personnel was moderate (6.59 ± 2.20). Health C's gender, age, education and occupation status, working years in the occupation and institution, being responsible for the cold chain and participating in the training related to the cold chain did not affect the average scores they got from the cold chain information form ($p > 0.05$). All of the health professionals did not know the shelf where the vaccines will be placed in the refrigerator, the definition of the cold chain, the duty of the cold chain manager, the vaccines affected by light, the vaccines most susceptible to freezing, and the total volume that the vaccines should cover in the vaccine cabinet. Since the available information is not at the desired level, it is recommended that the Ministry of Health provide in-service training to health professionals working in family health centers on the definition, importance and application principles of the cold chain, and to repeat this periodically.

Keywords: cold chain, Health professional, Midwife, Vaccine,

Aile Sağlığı Merkezlerinde Çalışan Sağlık Profesyonellerinin Soğuk Zincir Konusundaki Bilgilerinin Belirlenmesi

Bilgi

#Bu araştırma "Aile Sağlığı Merkezlerinde Çalışan Sağlık Personelinin Soğuk Zincir Konusundaki Bilgilerinin Belirlenmesi" başlıklı yüksek lisans tez çalışmasından üretilmiştir.

Süreç

Geliş: 25/09/2023

Kabul: 22/11/2023

Öz

Araştırma, aile sağlığı merkezlerinde çalışan sağlık profesyonellerinin soğuk zincir konusundaki bilgilerinin belirlenmesi amacıyla tanımlayıcı desende yapılmıştır. Çalışmanın örnekleme bir il merkezinin aile sağlığı merkezlerinde aile hekimi (76) ve aile sağlığı elemanı olarak çalışan (93) ve onam veren toplam 169 sağlık profesyoneli alındı. Veriler; Kişisel Bilgi Formu ve Soğuk Zincir Bilgi Formu ile yüz yüze görüşme tekniği kullanılarak toplandı. Verilerin değerlendirilmesinde; sayı, yüzde Ki- kare testi, ortalama, Mann Whitney U Testi, Kruskal Wallis testi kullanıldı ve $p < 0,05$ olarak alındı. Soğuk zincir bilgi formundan sağlık profesyonellerinin aldıkları puan ortalaması $6,59 \pm 2,20$ olup soğuk zincir bilgi düzeylerinin orta derecede olduğu belirlendi. Sağlık profesyonellerinin cinsiyeti, yaşı, öğrenim ve meslek durumu, meslekte ve kurumda çalışma yılı, soğuk zincir sorumluluğu yapma ve soğuk zincir ile ilgili eğitime katılma durumları soğuk zincir bilgi formundan aldıkları puan ortalamalarını etkilemedi ($p > 0,05$). Sağlık profesyonellerinin tamamı aşılardan buzdolabına konulacağı rafı, çoğunluğu soğuk zincirin tanımını, soğuk zincir sorumlusunun görevini, ışıktan etkilenen aşılardan donmaya en duyarlı aşılardan, aşılardan aşı dolabında kaplaması gereken toplam hacmi bilemedi. Profesyonellerin yarısından fazlasının da buz akülerinin aşı nakil kaplarına konulmadan oda ısısında bekletilme süresini, aşı dolabı ile duvar arasındaki mesafeyi, kızamık aşısının sulandırıldıktan sonra ne kadar süre içerisinde uygulanması gerektiğini, buz akülerinin buzlukta dondurulma süresini ve buzdolabının dondurucu bölmesinin ısısını bilmediği saptandı. Mevcut bilgilerin istenilen düzeyde olmaması nedeniyle Sağlık Bakanlığının aile sağlığı merkezlerinde çalışan sağlık profesyonellerine soğuk zincir yönetimi konusunda hizmet içi eğitimler vermesi ve bunu belirli aralıklarla değerlendirerek tekrarlaması önerilir.

Anahtar Kelimeler: Aşı, Ebe, Sağlık profesyoneli, Soğuk zincir

Copyright



This work is licensed under Creative Commons Attribution 4.0 International License

^a yucerdemet@gmail.com

^b <https://orcid.org/0009-0003-0386-1172>

^b hguler@cumhuriyet.edu.tr

^b <https://orcid.org/0000-0002-7474-3160>

How to Cite: Ağirtıcı Yücer D, Güler H (2023) Determining the Knowledge of the Health Professionals Working in Family Health Centers on the Cold Chain, Journal of Health Sciences Institute, 8(3): 457-465

Giriş

Aşılama hizmetleri; bulaşıcı hastalıklardan korunmak için uygulanan ve özelde bebek ve çocuk, genelde toplum sağlığını yükselten koruyucu sağlık hizmetlerinden birisidir. Bu hizmetin amacı yan etkisi fazla olan, ayrıca sakatlık veya ölüme neden olabilecek enfeksiyon hastalıklarına karşı bireyleri korumak, kişilerin bağışıklık sistemini geliştirmek, salgınları önlemek ve buna neden olan organizmanın dünyada yok olmasını sağlamaktır (Çelik ve Ateş, 2022). Aşılama tarihteki en önemli ve maliyeti ucuz halk sağlığı uygulaması olup, her yıl iki ila üç milyon yaşamı kurtarmaktadır (Ashok ve ark., 2017; Pambudi ve ark., 2022). Aşılamanın başarılı olabilmesi için toplumun aşılarda konusunda bilinçlendirilmesi ve aşı güvenliğinin sağlanmasıdır. Aşı güvenliğinin sağlanmasındaki en önemli etken soğuk zincir kurallarına uyulmasıdır.

Soğuk zincir; ısı değişimine bağlı olarak bozulabilecek bir maddenin uygun koşullarda depolanması, dağıtımı, elleçlenmesi (bir malzemenin özelliğini değiştirmeden ve zarar vermeden; taşınması, farklı kaplara koyulması, aktarılması, vb. gibi işlemlerin yapılmasına verilen isim) ve taşınması için ısıya duyarlı ürünlerin izlendiği ve denetiminin yapıldığı aktivitelerdir (Korucuk, 2018). Bu maddelerde birisi olan ve insan ve toplum sağlığı için büyük önem taşıyan aşının oluşmaya başladığı andan son teslim noktasına kadar, özelliği göz önünde bulundurularak ısı kontrolünün (ısı rejimi) sağlanması ve bozulmadan bir yerden bir yere ulaştırılması için sunulan hizmete aşı soğuk zincir lojistiği adı verilmektedir. Aşıların taşınması sırasında (üretildiği laboratuvar ortamından sağlık kuruluşunda kişiye uygulanacağı ana kadar) ısı rejiminin kırılması aşının özelliğini yitirip etkisini kaybetmesine ve bu da salgınların ve hastalıkların artması gibi önemli sağlık sorunlarına neden olabilir (İpekçi ve Tanyaş, 2021). Aile Hekimliğinin 24/11/2004 tarihli ve 5258 sayılı Kanununa göre bağışıklama hizmetleri aile hekimi tarafından yürütülür. Gereksinim duyulan aşılarda, bölgesindeki toplum sağlığı merkezi tarafından aile hekimlerine ulaştırılır. Aile hekimleri aile sağlığı merkezlerinde (ASM) soğuk zincir şartlarının sürdürülmesi için gerekli tedbirleri alır. Birden çok aile hekiminin görev yaptığı ASM'lerde, aile hekimlerinin müştereken muhafaza ettikleri aşılarda için üçer aylık aralıklarla bir aile hekimi ve bir aile sağlığı elemanı soğuk zincir sorumlusu olarak belirlenir. Aile sağlığı merkezinde yalnızca bir aile hekimliği biriminin bulunması halinde sorumluluk bu birimdeki aile hekimi ile aile sağlığı elemanına aittir. Soğuk zincirin uygulanması gereken aşılarda donmaya, sıcaklık artışına veya ışığa duyarlı olan kimyasallar ve biyolojik ürünlerdir (Küçüktürkmen ve Bozkır, 2018; Pambudi ve ark., 2022). Soğuk zincirin kırılmaması için sisteminin bir ayağını oluşturan ve aşılarda kişilere uygulayan merkezlerde çalışan sağlık profesyonellerinin aşılarda uluslararası standartlara uygun olan soğuk zincir koşullarında saklaması önemlidir (Velipaşaoğlu, 2020). ASM'lerde aşılarda kısa süreli saklandığı için bu kurumlarda çalışan sağlık profesyonelleri aşılarda +2 °C ile +8 °C arasında buzdolabında saklamalı ve donmaya duyarlı aşılarda da dikkat etmelidir (Velipaşaoğlu, 2020; Dizbay ve Öztürkoğlu, 2021).

Aşılarda yüksek ısıya ve donmaya maruz kaldıklarında etkinliklerini kaybedecekleri için bir bölgede aşılamanın gereken kişilerin tamamına ulaşılsa bile eğer aşılarda soğuk zincir yönetimine uygun olarak saklanmadıysa etkinlikleri düşer. Sonuçta yapılan aşılardan istenilen yararlılık elde edilemez, aşıya bağlı istenmeyen yan etkiler görülebilir ve beraberinde maddi kayıplar oluşur (Küçüktürkmen ve Bozkır, 2018; Özbek ve ark., 2022).

Temel sağlık hizmetlerini uygulayan ve ASM'lerde çalışan sağlık personelinin (hekim, ebe, hemşire, vb.) soğuk zincir kurallarını bilmesi, aşılarda doğru şekilde saklaması ve uygulaması aşı güvenliği için oldukça önemlidir. Aile Hekimliği Uygulama Yönetmeliği'nin bağışıklama hizmetleri başlıklı 7. maddesine göre de soğuk zincir koşullarının sürdürülmesi ve gerekli önlemlerin alınmasından aile hekimi ile aile sağlığı elemanları sorumludur (Doğru Kızılkaya, 2016). Ancak yapılan çalışmalar soğuk zincir kurallarına her aşamada yeterince uyulmadığını göstermektedir (Kıyan, 2001; Uzun, 2007; Alparslan ve ark., 2012). Matthias ve ark. (2007), soğuk zincir dağıtım sisteminin her aşamasında aşılarda donmaya maruz kaldığını, Samant ve ark. (2007) aşılarda küçük sağlık merkezlerine taşınma ve bu merkezlerde depolanma sırasında bozulduğunu saptamıştır. Kişilerin de kendilerine uygulanan aşının etkili olduğundan emin olması bir insan hakkıdır. Bu nedenle bağışıklamanın etkili olabilmesi için aşının üretiminden bireye uygulandığı ana kadar oluşan zaman içinde soğuk zincirde görev alan çalışanların yeterli bilgi ve donanımının olması olmaz olmaz koşuldur (UNICEF, 2010).

Soğuk zincir performansına ilişkin veriler istendik düzeyde değildir. Soğuk zincir bilgisinin yeterli düzeyde olması aşılarda bozulmasını engelleyerek hem ülke ekonomisine hem de toplum sağlığına önemli katkı sağlayacaktır. Aile sağlığı merkezlerinde çalışan ve soğuk zincir koşullarını oluşturmaktan sorumlu olan hekim ebe, hemşire ve diğer sağlık personellerinin oluşturdukları bu koşullara yönelik bilgilerinin belirlenmesi bu kurumlarda yapılacak hizmet içi eğitimlerin planlanmasına katkı sağlayabilir. Bu araştırma ile aile sağlığı merkezlerinde çalışan sağlık personelinin soğuk zincir konusundaki bilgilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırma Tipi ve Örneklemi

Tanımlayıcı tasarımda yapılan bu araştırmanın örnekleme bir ilin merkezinde bulunan 27 ASM'de çalışan ve araştırmaya katılmaya olur veren 76 hekim, 73 ebe ve 20 hemşire olmak üzere toplam 169 (evrenin %89,8'i) sağlık profesyoneli alındı.

Araştırmanın Etik Yönü

Helsinki Bildirgesi İlkeleri'ne uygun olarak yürütülen araştırma için girişimsel olmayan klinik araştırmalar etik kurulundan (2014-03/16) ve ilgili kurumlardan izinler alındı.

Veri Toplama Araçları ve Uygulanması

Kişisel Bilgi Formu

Araştırmacılar tarafından geliştirilen bu form; sağlık profesyonellerinin cinsiyet, yaş, meslek ve eğitim durumuna ilişkin dört soru, meslekte ve kurumda geçen süreyi belirlemeye yönelik iki soru ve soğuk zincir sorumluluğu yapma durumu ile soğuk zincir eğitime katılma durumlarını belirlemeye yönelik iki soru olmak üzere toplam 8 sorudan oluşmaktadır.

Soğuk Zincir Bilgi Formu

Araştırmacılar tarafından alan yazı taranarak (WHO, 2016; Hasanoğlu, 2013; UNICEF, 2010; GBP, 2009; Matthias ve ark., 2007; Samant ve ark., 2007; Uzun, 2007) oluşturulan soğuk zincir bilgi formu için halk sağlığı anabilim dalında görev yapan üç akademisyen ve bir pediatri uzmanından görüş alındı ve verilen öneriler doğrultusunda geliştirildi. Bu formda toplam 36 soru bulunmaktadır. Bunlar aşılara ait soğuk zincir durum soruları (9 soru), aşılara ait buzdolabı ile ilgili soğuk zincir durum soruları (10 soru) ve soğuk zincire yönelik bilgi (17 soru) sorularıdır.

Araştırmaya katılan sağlık profesyonellerinden formları doldurabilecekleri uygun zaman dilimi için randevu alındı. Sağlık profesyonelleri verdikleri randevu saatinde ziyaret edilerek formlar kendilerine verildi. Çalışanlar kendi odalarında formları 10-15 dakika içinde doldurdu.

Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırmadan elde edilen veriler, bilgisayar ortamında Windows tabanlı SPSS 14,0 (Statistical Package for Social Sciences) istatistik paket programı kullanılarak değerlendirildi. İstatistik paket programı kullanılarak değerlendirildi. Elde edilen verilerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogrov-Simironov testi ve Shapiro-Wilk testi ile yapıldı. Çok gözlü düzenlerde elde edilen veriler Khi-kare ve Fisher testi ile değerlendirildi. Normal dağılıma uymayan verilerin değerlendirilmesinde Mann-Whitney U testi ve Kruskal-Wallis varyans analizi kullanıldı. İstatistiksel sonuçların anlamlılığı için yanılma düzeyi $p < 0,05$ kabul edildi.

Soğuk zincir bilgi formunda yer alan, soğuk zincire yönelik bilgi soruları olan ve 17 sorudan oluşan bölümde her bir doğru yanıtı bir puan ve yanlış yanıtı da sıfır puan verildi. Tüm soruları doğru yanıtlayan sağlık profesyoneli 17 puan aldı. Puanlamada verilen cevaplar 0 ile 17 puan arasında değiştiğinden, alınan bilgi puanı 0'a yaklaştıkça bilgi düzeyinin azaldığı, 17'ye yaklaştıkça da bilgi düzeyinin arttığı şeklinde yorumlandı.

Bulgular ve Tartışma

Tarihteki en başarılı ve uygun maliyetli halk sağlığı müdahalelerinden biri olan aşılama bağışıklığın kazanılmasında çok önemli bir rol üstlenmektedir. Belirli bir hastalığa karşı bağışıklığı arttıran ve biyolojik bir ürün olarak tanımlanan aşılarda yılda 2-3 milyon insanın yaşamını kurtarmaktadır (Ashok ve ark., 2017; Hasar ve ark., 2021; Balçık ve ark., 2022). Aşının etkinliğini birçok faktör etkileyebilir. Ancak soğuk zincir uygulamaları aşının etkinliğini dış etkenlerden koruyan en önemli faktördür (Ashok ve ark., 2017). Bu nedenle soğuk zincirin sağlık

profesyonelleri tarafından etkili bir şekilde yönetilmesi, aşının yapısını koruyarak aşılama ile bağışıklık arasındaki boşluğu azaltacak ve önemli maliyet kayıplarını engelleyecektir. Bu nedenle ASM'lerde aşılama için uygulanan soğuk zincirin güvenliğinin, yeterliliğinin ve verimliliğinin sağlanması sağlık profesyonellerinin sorumluluğudur.

Araştırmada çoğunluğu kadın (%63,9) ve lisans ve lisansüstü eğitimi (%70,4) olan sağlık profesyonellerinin büyük bir kısmı (%87) soğuk zincir sorumluluğu yaptığını ve soğuk zincir ile ilgili bir eğitime dinleyici olarak (%71) katıldığını ifade etti (Çizelge 1). Aşı yapma sorumluluğu olan her kurumda bir soğuk zincir sorumlusu ve yardımcısı olmalı ve bu kişiler tüm çalışanlar tarafından bilinmelidir (Doğru Kızılkaya, 2016; Sekreter, 2008). Ayrıca aşı buzdolabında bulundurulması gereken aşı izlem çizelgesinin altında sorumlunun ve yardımcının adı soyadı bulunmalıdır. ASM'lerde soğuk zincir sorumluluğu aile hekimleri ve aile sağlığı elemanlarına verilmiştir (Resmi Gazete, 2013). Araştırmada tüm ASM'lerde bir soğuk zincir sorumlusu ve yardımcısı bulunuyordu. Sağlık profesyonellerinin %97'si kurumundaki soğuk zincir sorumlusunun, %94,7'si de yedek soğuk zincir sorumlusunun adını bildi (Çizelge 3). Araştırmaya katılan sağlık profesyonellerinin soğuk zincir sorumlusu ve yardımcısının adını bilme oranlarının oldukça yüksek olduğu söylenebilir. Ancak tüm çalışanların bu sorumlulardan haberdar olması beklenmelidir. Uzun'un (2007) çalışmasında da soğuk zincir sorumlusunu (%96) ve yedek sorumluyu bilenlerin (%85,3) oranı araştırma sonuçlarına benzer özelliktedir. Kıyan'ın (2001) çalışmasında da soğuk zincir sorumlusunu bilenlerin yüksek oranlarda olduğu ve bu araştırma bulgularını desteklediği belirlendi. Soğuk zincir sorumlusunun ve yardımcısının tüm aşılama soğuk zincir kurallarına uygun olarak teslim alması, merkezi soğutucuya taşınması ve korumayı sağlaması görevidir (GBP, 2009). Aynı zamanda bu kişilerin diğer sağlık çalışanlarını da bu konuda bilgilendirmesi gerekir. Araştırmada sağlık profesyonellerinin büyük bir kısmı soğuk zincir sorumluluğu yaptığı (Çizelge 1) halde katılımcılardan çok azının soğuk zincir sorumlusunun görevlerini bilmesi (%8,9) çarpıcı bir bulgudur (Çizelge 2). Katılımcıların %95,3'ü soğuk zincir kurallarına uyulduğunu belirtse de (Çizelge 3) soğuk zincir sorumlusunun görevlerini yeterince bilmemeleri (Çizelge 1) soğuk zincir yönetimini bozabilir. Bu durum uygulanacak olan aşılama kurallarının korunmasını ve etkinliğini azaltarak halk sağlığını ve insanların yaşamını doğrudan etkileyebilir. Araştırmada sağlık profesyonelinin sadece %29'unun aşılarda soğuk zincirin tanımı doğru yapmış olması (Çizelge 2) bu düşüncüyü destekler özelliktedir. Naik ve ark. (2013) çalışmasında da sağlık personelinin %25'inin aşılarda soğuk zincir tanımını eksik bildiği belirlenmiştir. Uzun'un (2007) çalışmasında ise bu tanımı tam olarak bilenlerin oranının (%15,3) bu araştırmanın sonuçlarından daha düşüktür.

Araştırmada soğuk zincir bilgi puan ortalaması orta düzeyde ($6,59 \pm 2,20$) olan sağlık profesyonellerinden bilgi sorularının tamamını doğru yanıtlayan olmadı (Çizelge 1). Sağlık profesyonellerinin cinsiyeti, yaşı, öğrenim düzeyi, mesleği, meslekte ve kurumda çalışma süresi, soğuk zincir

sorumluluğu yapıp yapmaması ve bununla ilgili bir eğitime katılıp katılmaması soğuk zincir bilgi puan ortalamalarını etkilemedi ve istatistiksel olarak aralarındaki farklılık anlamlı değildi ($p>0,05$ (Çizelge 1). Uzun (2007) çalışmasında da soğuk zincir bilgi sorusunun hepsini doğru yanıtlayan sağlık personeli olmadığı saptanmıştır. Alparslan ve ark. (2012) ebelerin aşı ile ilgili bilgilerini yetersiz olarak bulmuştur. Mevcut araştırmamızın aksine Azira ve arkadaşlarının (2013) Malezya'nın Kelantan eyaletinde gerçekleştirdikleri çalışmada sağlık çalışanlarının %78,7'sinin soğuk zincire yönelik bilgilerinin iyi olduğunu belirlemişlerdir. Aşının soğuk zincir uygulamalarına yönelik bilgi eksikliği yanlış uygulamalara ve aşuların uygun koşullarda korunmamasına ve saklanmamasına neden olarak hem ülke ekonomisini hem de insan sağlığını olumsuz yönde etkileyebilir.

Araştırmada sağlık profesyonellerinin yarısından fazlası sorumlular dışında buzdolabını kullanan kişiler olduğunu belirtti. Her üç katılımcıdan biri, aşı buzdolabına konulmaması gereken su şişeleri ve sulandırıcılar gibi maddelerin konulduğunu ifade etti. Ayrıca katılımcıların yaklaşık yarıya yakınının aşı buzdolabının arıza kayıt kartı veya defteri olmadığını, beşte birinin de bunu bilmediğini belirtmesi (Çizelge 3) soğuk zincir uygulamalarının istenilen düzeyde olmadığını göstermesi bakımından önemlidir. Naik ve ark. (2013) sağlık çalışanlarının %10'unun dondurucuda buz paketi ve aşı dışında başka şeyler bulduklarını ve bu durumun soğuk zincir basamaklarını zayıflatabileceğini vurgulamışlardır. Genel olarak aşuların belirli bir ısıda saklanması gerekir. Buzdolabına farklı maddelerin konulması daha fazla kullanıma neden olacağı için buzdolabı kapağının gereksiz yere daha fazla açılması sonucunu doğurur ve bu da buzdolabı ısısını değiştirebilir. Aşuların özelliği ve etkinliği sıcaklıktaki değişikliklere karşı çok hassastır ve ancak etkili soğuk zincir bakımı sağlandığında kullanılabilirler. Buzdolabın çok sık açılması ısı kaybına, buzdolabının ısısının artmasına ve bunun sonucunda da soğuk zincirin kırılmasına neden olabilir. Bu durum aşuların etkinliğini kaybettirebileceği için buzdolabının başka amaçlar için kullanılmaması ve sık açılıp kapatılmaması önemlidir (Pambudi ve ark., 2022). Ayrıca bu bulgu hizmet içi eğitimlerle sağlık çalışanlarına bilinç kazanmasının ve sağlık müdürlükleri tarafından bu kurumların denetimlerinin sıklaştırılmasının önemini göstermesi bakımından anlamlıdır.

Araştırmada sağlık profesyonellerinin büyük çoğunluğu buzdolabının içinin ısısını, sulandırılan BCG aşısının uygulanabileceği zamanını, aşı dolabının ortam ısısını ve son kullanma tarihi geçmemiş OPV aşı flakon izlemcisinin doğru okunmasını bildi. Ayrıca katılımcıların yarısından fazlası buzluk karlarının eridiği sırada aşının korunacağı yeri ve aşı dolabında bulundurulması gereken termometre sayısını doğru bildi (Çizelge 2). Sağlık profesyonellerinin soğuk zincir ile ilgili bir eğitime; dinleyici (%71), eğitici (%3,6), eğitici ve dinleyici olarak (%1,8) olarak katılması (Çizelge 1) bu bilgileri doğru yanıtlamalarda etkili olmuş olabilir. Uzun'un (2007) çalışmasında sağlık çalışanlarının %72,6'sı, Yakum ve ark. (2015) çalışmasında da %71,7'si buzdolabı iç ısısını araştırma bulgularına benzer şekilde bildiği saptanmıştır.

Araştırmada sağlık profesyonellerinin yarısından fazlası buzdolabının dondurucusunun ısısını, buz akülerinin buzlukta dondurulma süresini, sulandırılan kızamık aşısının uygulanabileceği zamanı ve aşı dolabı ile duvar arasındaki mesafeyi bilemedi. Ayrıca katılımcıların çoğunluğunun buzluktan çıkarılan buz akülerinin bekletildikten sonra aşı nakil kaplarına yerleştirildiği süreyi ve aşuların toplam kaplaması gereken hacmi bilmediği saptandı. Bunlara ilaveten katılımcıların tamamına yakının da donmaya duyarlı ve ışıktan etkilenen aşuları bilmemesi çarpıcı bir bulguydu. Sağlık profesyonellerinin hiçbirinin üstten soğutmalı buzdolabında aşuların konulacağı yeri bilmemesi dikkat çekiciydi (Çizelge 2). Matthias ve ark. (2007), gelişmiş ve gelişmekte olan bölgelerde aşuların uygun ısıda korunmadığını, saklanmadığını ve aşuların %14 ile %35 oranında donmaya maruz kaldığını belirtmişlerdir. Aşuların olumlu etkilerinin olması için soğuk zincirin kırılmaması önemlidir çünkü aşuların ısıya duyarlı bir biyolojik yapıları vardır. Aşuların ısıya maruz kalması içeriklerini bozarak onları etkisiz hale getirebilmektedir. WHO'nun (2016) UNICEF'le birlikte yayınladığı raporda düşük ve orta gelir düzeyinde olan ülkelerin sağlık merkezlerinin yalnızca %2'sinin uygun soğuk zincir teknolojilerini aşuların saklanması için kullandıklarını vurgulamıştır. Aşuların sıcaklığının istenilen düzeyin yukarısına çıkması ya da aşağısına düşmesi aşuların etkinliğini bozarak etki kaybına ya da bu aşının uygulandığı kişide yan etkilerin görülmesine sebebiyet verebilir (Dizbay, & Öztürkoğlu, 2021). Aşuların saklama koşullarının takibi ve belirlenen sınırların üzerinde ya da altında sıcaklığa, ışığa ve neme maruz kalmaması gerekmektedir. Birçok aşı, sağlık merkezlerinde kişiye uygulanıncaya kadar +2°C ile +8°C arasında saklanır ve saklanma süresi de aşulara göre değişkenlik gösterir (Dizbay, & Öztürkoğlu, 2021). Bu nedenle sağlık merkezlerinde çalışan sağlık profesyonellerinin aşuların saklanma koşullarını ve süresini bilmesi son derece önemlidir.

Azira ve ark. (2013) çalışmasında sağlık çalışanlarının %98,8'i ısıdan etkilenen aşuları doğru bilirken bu araştırmada sağlık profesyonellerinin ısıdan (%10,7) ve ışıktan (%8,9) etkilenen aşuları bilme durumunun çok düşük olması (Çizelge 2) çarpıcıdır. Ülkemizde bulunan bir ilde Alparslan ve ark. (2012) yaptığı çalışmada da ebelerin %39,8'i tüberküloz aşısını, %32,3'ü canlı oral çocuk felci aşısını ve %44,1' i kızamık aşısını güneş ışığının ve ısının bozduğunu, %23,7'si difteri-boğmaca-tetanoz aşısını, tetanoz-difteri aşısını ve hepatit B aşısını donmanın bozduğunu bilmiştir. Aynı çalışmada ebelerin çok azının donmaya duyarlı bazı aşuları bildiği saptanmıştır. Uzun'un (2007) çalışmasında da sağlık çalışanlarının yalnızca %3,7'sinin donmaya duyarlı aşuları bildiği görülmüştür. Ülkemizde yapılan çalışmaların aksine Azira ve ark. (2013) çalışmasında sağlık personelinin %88,8'inin de Timóteo Mavimbe, & Bjune (2007) çalışmasında da %65,9'unun donmaya duyarlı aşuları bildiği saptanmıştır. Ülkemizde hizmet içi eğitimlerle sağlık profesyonellerinin aşuların etkilendiği ısı ve ışık faktörlerine yönelik bilgilendirilmeleri önemlidir. Aksi takdirde bu bilginin yetersizliği onların aşuların bozulmasına neden olan ısı ve ışık faktörlerini

önemsememelerine ve aşılardan etkinliğinin azalmasına neden olabilir. Aşılama programının başarısı yalnızca aşının etkililik yüzdesine değil aynı zamanda soğuk tedarik zinciri yönetimine de bağlıdır. Hangi aşılardan ısı artışından ya da donmadan etkilendiğinin bilmesi güvenli bağışıklamanın devamlılığında oldukça önemlidir. Bilgi eksiklikleri giderilmediği zaman aşı ile önlenilecek olan hastalanma ve ölüm oranlarının azalması zora düşebilir. Aşılardan belirlenen standartlara uygun sıcaklıklarda saklanmasını sağlamak için belirli aralıklarla izlemi önemlidir. Ayrıca gelişen teknolojiler kullanılarak sistemin verimliliğini ölçmek için çeşitli senaryolar simülasyon eğitimleri ile sağlık profesyonellerine verilerek çalışanların doğru bilgiye ulaşmaları ve bilgi yanlışlığının ne tür sonuçlar doğurabileceği fark ettirilebilir. Aşılardan bozulduklarında tekrar kullanılmayacakları ve maliyeti yüksek biyolojik ürünler oldukları için farklı teknolojiler ve internet kullanılarak aşılardan soğuk zincir yönetimi ve denetimi sağlanabilir (Sharma ve ark., 2023; Soh ve ark., 2022; Lorenc ve ark., 2021). Soğuk zincirin iyi yönetilmesi; aşılardan bozulmasını engelleyerek etkinliğini artıracak için hem kısa hem de uzun vadede ölüm ile sakatlıkları önleyecek ve kişi düzeyinde yaşam kalitesini yükseltecektir. Bunun sonucunda enfeksiyonlara bağlı giderler düşeceği için ekonomik kayıplar da azalmış olur.

Araştırmada sağlık profesyonellerinin tamamına yakınının buzdolabı ısısının değişmesi durumunda bir planın olduğunu ve elektrik kesintisinde kullanılabilecek bir jeneratörün bulunduğunu büyük çoğunluğunun da tatil günlerinde buzdolabının ısı takibini yapan kişi olarak sağlık profesyonellerini belirtmesi olumlu bir durumdur (Çizelge 3). Widsanugorn ve ark. (2011) çalışmasında da kurumların %63,3'ünde elektrik kesintisi durumunda ne yapılacağına yönelik bir plan olduğu belirlenmiştir. Uzun (2007), sağlık çalışanların %43,7'sinin aşı dolabının ne kadar süredir çalıştığını bilmediğini ve %60'ının tatil günlerinde aşı dolabının takip edilmediğini ifade ettiğini belirtmiştir. Elektrikle ilgili bir problemin ortaya çıkması durumunda problemin çözümüne yönelik alternatif bir çözümün varlığı oldukça önemlidir. Böylece soğuk zincir kırılmasına bağlı aşılarda oluşabilecek bozulmalar ve zaman kaybı önlenmiş olacaktır. Tatil dönemlerinde ve elektrik kesintilerinde, ASM soğuk zincir sorumlularının aşı dolap ısısının kontrol etmesi ve gerekli önlemleri alması oldukça önemlidir (GBP, 2009).

Araştırmada sağlık profesyonellerinin yarısından fazlası buz akülerinin buzlukta dondurulma süresini bilirken, aşı dolabı ile duvar arasındaki mesafeyi bilemedi (Çizelge 2). Aşı seanslarında ve taşınmasında kullanılan buz akülerinin aşılardan uygun ısı aralığında tutabilmesi için en az 24 saat dondurulması gerekmektedir (GBP/ 2009). Uzun'un (2007) çalışmasında ise sağlık personelinin tamamına yakınının (%96,3) buzdolabı ile duvar arasında mesafeyi bilemediği ve gözlem sonucunda da yalnızca % 21,9'unda bu mesafenin yeterli olduğu saptanmıştır. Buzdolabı ile duvar arasında olması gereken ideal mesafe 20 cm'dir. Bu mesafe buzdolabının motorunun soğumasını sağlayarak aşılardan için gerekli olan ısının korunmasına ve buzdolabının verimliliğinin

artmasına yardımcı olur (Hasanoğlu, 2013). Bunun yanı sıra buzdolabının etkin çalışabilmesi için düzenli bakımı ve eğer karlama yapıyor ise de belirli aralıklarla eritme işleminin yapılması ve bu zaman sürecinde aşılardan güvenliğinin ve korunmasının sağlanması önemlidir. Araştırmada sağlık profesyonellerinin yarısından fazlası (%55) buzluk karları eridiği sırada aşılardan korunacağı veya saklanacağı yeri bildi (Çizelge 2). Uzun'un (2007) çalışmasında ise bu oran çok daha düşük (%10,5) olarak bulunmuştur. Buzdolabı buzlukta artan karlanma (özellikle 0,5 cm'den kalın), buzdolabının soğutma kapasitesini azaltacağı için ayda bir düzenli aralıklarla buzluklar eritilmelidir. Buzlukların eritilmesi sırasında aşılardan varsa soğuk zincir koşullarına uyan ikinci bir buzdolabına ya da buz aküsü yerleştirilmiş aşı nakil kaplarına konulmalıdır (GBP, 2009). Araştırmada sağlık çalışanlarının üçte biri (%30,8) buz akülerinin aşı nakil kaplarına konulmadan oda ısısında bekletilme süresini bildi (Çizelge 2). Uzun (2007) çalışmasında da sağlık çalışanlarının %15,3'ünün bu bilgiyi doğru bildiği saptanmıştır. Buzdolabından çıkarılan buz akülerinin oda ısısında bekletilme sürelerinin bilinmemesi aşı seansı için çıkarılan aşılardan güvenli ısı aralığında korunmamasına ve saklanmamasına neden olacağı ve aşı güvenliği bozulacağı için hem insan sağlığı ve toplum sağlığı olumsuz etkilenir hem de bu durum ekonomik kayıplar oluşturur.

Araştırmada sağlık profesyonellerinin çoğunluğu aşı buzdolabında aşılardan toplam kaplaması gereken hacmi, tamamı da yerleştirileceği rafı tam doğru olarak bilemedi (Çizelge 2). Her aşılardan özelliğine göre buzdolabında konulacağı raf farklılık arz etmektedir. Bunun bilinmesi önemlidir çünkü aşılardan buzdolabının %50'sini kaplayacak hacimde, uygun raflara yerleştirilmeleri, dolap içinde yeterli hava akımı sağlar ve aşılardan korunmalarına yardımcı olur (Hasanoğlu, 2013). Alparslan ve ark. (2012) her beş ebeden birisinin aşılardan isimlerine göre yerleştirileceği rafı bilmediğini belirlemiştir. Efe ve ark. (2008) çalışmasında da sağlık personelinin büyük bir çoğunluğunun buzdolabında aşılardan yerleştirileceği rafı doğru bilmediği belirlenmiştir. Uzun ve ark. (2007) sağlık çalışanlarının aşılardan dolaba yerleştirilmesinde bilgi eksiklikleri olduğunu ifade etmiştir. Azira ve ark. (2006) sağlık personelinin %88,8'inin buzdolabında aşılardan yerleştirileceği rafı doğru bilmediğini, Berhane ve Demissie (2000) ise sağlık kurumlarının %73,4'ünde aşılardan buzdolabının uygun rafına yerleştirilmediğini saptamışlardır. Sachdeva, & Datta da (2010) kurumların %62,5'inde donmaya duyarlı aşılardan buzdolabına doğru bir şekilde yerleştirilmediğini belirtmiştir. Çalışmada katılımcıların tamamının aşılardan buzdolabında yerleştirilmesi gereken doğru rafı bilmemesine rağmen (Çizelge 2) %95,3'ünün tam olarak kurumlarında soğuk zincir kurallarına uyulduğu belirtmesi (Çizelge 3) bilgi eksikliklerinin farkında olmadıklarını göstermesi yönünden çarpıcı bir durumdur. Bilgi eksikliğinin farkında olmamak yapılan yanlış uygulamaların doğruymuş gibi değerlendirilmesine ve sonuçta da insan sağlığına zarar verebilir.

Çizelge 1. Sağlık profesyonellerinin kişisel özelliklerine göre soğuk zincir bilgi puan ortalamaları**Table 1.** Mean cold chain knowledge scores according to personal characteristics of health professionals

Kişisel Özellikler	Sayı(%)	$\bar{X}\pm Ss$	Ortanca	Min.-Maks.	Test/p
Cinsiyet					
Kadın	108 (63,9)	6,61±2,00	7,0	1,0-11,0	3220,5
Erkek	61 (36,1)	6,57±2,57	7,0	0,0-12,0	0,808a
Yaş Grupları					
19-29	44 (26,0)	6,18±1,63	6,0	2,0-9,0	4,525
30-39	67 (39,7)	7,01±2,29	7,0	0,0-12,0	0,104b
40+	58 (34,3)	6,43±2,45	6,0	0,0-11,0	
Öğrenim Durumu					
Lise	21 (12,4)	6,38±1,68	6,0	4,0-10,0	1,146
Ön lisans	29 (17,2)	6,89±1,87	7,0	3,0-11,0	0,776b
Lisans	53 (31,4)	6,47±2,43	7,0	0,0-11,0	
Lisans üstü	66 (39,0)	6,63±2,35	7,0	0,0-12,0	
Meslek Durumu					
Hekim	76 (46,7)	6,49±2,61	7,0	0,0-12,0	0,570
Ebe	73 (43,1)	6,59±1,94	6,5	2,0-11,0	0,752b
Hemşire	20 (10,2)	6,91±1,83	7,0	3,0-11,0	
Çalışma Yılı					
1-9 yıl	61 (36,1) 73 (43,2) 35 (20,7)	6,42±2,09	6,0	0,0-11,0	1,653
10-19 yıl		6,79±2,32	7,0	0,0-12,0	0,408b
20+		6,48±2,24	6,0	2,0-11,0	
ASM Çalışma Yılı					
1-4 yıl	146 (86,5)	6,55±2,25	7,0	0,0-12,0	2,244
5-9 yıl	7 (4,1)	7,14±1,67	7,0	5,0-9,0	0,523b
10-14 yıl	9 (5,3)	7,33±1,80	8,0	4,0-10,0	
15-19 yıl	7 (4,1)	6,00±2,51	6,0	2,0-10,0	
Soğuk Zincir Sorumlusu					
Olan	147 (87,0)	6,56±2,17	7,0	0,0-11,0	1531,500
Olmayan	22 (13,0)	6,81±2,57	7,0	1,0-12,0	0,687a
Soğuk Zincir Eğitimine Katılma					
Dinleyici	120 (71,0)	6,68±2,16	7,0	0,0-11,0	1,776
Hiç katılmama	40 (23,6)	6,35±2,41	6,0	0,0-12,0	0,620b
Eğitici	6 (3,6)	7,00±2,44	8,0	4,0-10,0	
Eğitici ve dinleyici	3 (1,8)	5,66±1,52	6,0	4,0-7,0	
TOPLAM	169 (100)	6,59±2,20	7,0	0-12,0	

a:Mann -Whitney U testi, b:KW= Kruskal Wallis testi \bar{X} : Aritmetik ortalama, Ss: Standart sapma**Çizelge 2.** Sağlık profesyonellerinin soğuk zincire yönelik bilgi sorularını doğru yanıtlama durumlarının dağılımı (n=169)**Table 2.** Distribution of healthcare professionals correctly answering information questions on cold chain

Soğuk Zincire Yönelik Bilgi Soruları	Bilen	Bilmeyen
	Sayı (%)	Sayı (%)
Buzdolabının içinin ısısı	141 (83,4)	28 (16,6)
Sulandırılan BCG aşısının uygulanabileceği zaman	122 (72,2)	47 (27,8)
Aşı dolabının ortam ısısı	118 (69,8)	51 (30,2)
Son kullanma tarihi geçmemiş OPV aşısı üzerinde bulunan aşı flakon izlemcisinin doğru okunması	118 (69,8)	51 (30,2)
Buzluk karlarının eridiği sırada aşının korunacağı yer	93 (55,0)	76 (45,0)
Aşı dolabında bulundurulması gereken termometre sayısı	86 (50,9)	83 (49,1)
Buzdolabının dondurucusunun ısısı	69 (40,8)	100 (59,2)
Buz akülerinin buzlukta dondurulma süresi	64 (37,9)	105 (62,1)
Sulandırılan Kızamık aşısının uygulanabileceği zaman	63 (37,3)	106 (62,7)
Aşı dolabı ile duvar arasındaki mesafe	58 (34,3)	111 (65,7)
Buzluktan çıkarılan buz akülerinin bekletildikten sonra aşı nakil kaplarına yerleştirildiği süre	52 (30,8)	117 (69,2)
Aşılar da soğuk zincirin tanımı	49 (29,0)	120 (71,0)
Aşıların toplam kaplaması gereken hacim	34 (20,1)	135 (79,9)
Donmaya duyarlı aşılar	18 (10,7)	151 (89,3)
Soğuk zincir sorumlusunun görevi	15 (8,9)	154 (91,1)
Işıktan etkilenen aşılar	15 (8,9)	154 (91,1)
Üstten soğutmalı buzdolabında aşılarının konulacağı yer	0 (0,0)	169 (100)

Çizelge 3. Sağlık profesyonellerinin aşının korunmasını etkileyebilecek durumlara yönelik ifadelerin dağılımı (n=169)
Table 3. Distribution of statements by health professionals regarding situations that may affect the protection of the vaccine (n=169)

İfadeler	Sayı	%
Soğuk zincir sorumlusunun adı		
Bilen	164	97,0
Bilmeyen	5	3,0
Yedek soğuk zincir sorumlusunun adı		
Bilen	160	94,7
Bilmeyen	9	5,3
Sorumlular dışında buzdolabını kullanan kişi		
Var	113	66,9
Yok	51	30,1
Bilmiyor	5	3,0
Soğuk zincir kurallarına uyma		
Tam olarak uyuluyor	161	95,3
Kısmen uyuluyor	8	4,7
Buzdolabına aşı dışında bir şeyin konulması		
Konulmakta	54	32,0
Konulmamakta	115	68,0
Buzdolabı arıza kayıt kartı veya defteri		
Var	64	37,9
Yok	70	41,4
Bilmiyor	35	20,7
Buzdolabı ısısının değişmesi durumundaki plan		
Var	158	93,5
Yok	9	5,3
Bilmiyor	2	1,2
Tatil günlerinde buzdolabının ısı takibini yapan kişi		
Sağlık profesyonelleri	150	88,8
Diğer çalışanlar	19	11,2
Elektrik kesintisinde kullanılabilir bir jeneratör		
Var	151	89,3
Yok	15	8,9
Bilmiyor	3	1,8

Sağlık profesyonellerinin çoğunluğu (%72,2) sulandırılan BCG aşısının ne kadar süre içerisinde uygulanması gerektiğini bildi (Çizelge 2). Efe ve ark. (2008) bu araştırmaya benzer şekilde ebelerin %87,5'inin bu bilgiye sahip olduklarını saptamıştır. BCG aşısı sulandırıldıktan sonra +2°C ile +8°C arasında karanlıkta tutularak 6 saat içerisinde kullanılmalıdır (Hasanoğlu 2013; GBP, 2009). Etkin bir bağışıklama için aşılardan sulandırma ya da uygulama koşullarının ve sürelerinin aşı uygulaması yapan tüm sağlık profesyonelleri tarafından bilinmesi önemlidir. Aşının etkinliği bir kez kaybolduğunda, tekrar bu etkinliğin geri dönüşü olamaz. Bu durumda aşı, koruma amacını gerçekleştirmediği gibi uygulandığı kişide daha fazla reaksiyona neden olabilir. Aşıların etkinliğinin kaybolması aşılanma oranları yüksek olsa da hem aşı uygulanan kişilerin sağlığını hem de toplum sağlığını olumsuz etkiler. Bunların yanı sıra aşı üretimi pahalı bir üretim olduğu için aşıların etkinliğinin bozulması hem kurumlar hem de ülke düzeyinde ekonomik olarak büyük kayıplara yol açabilir.

Sonuç

Gelişmekte olan dünyada bir dizi yeni aşı kullanıma sunulurken ısı kontrolü, işlevsel olmayan ekipman ya da sorumluların bilgisizliği nedeniyle aşı soğuk zincir yönetimi bozulmakta ve bu nedenle uygulanan aşıların etkinliği azalmaktadır. Soğuk zincir sistemlerinin iyileştirilmesi için öncelikle aşılama sorumlu olan sağlık profesyonellerinin bilgili ve donanımlı olması son derece önemlidir.

ASM'lerde çalışan sağlık profesyonellerinin soğuk zincire yönelik bilgi düzeyleri orta düzeyde olup soğuk zincir uygulamasını etkileyebilecek birçok konuda bilgileri istenilen düzeyde değildir. Özellikle sağlık çalışanlarının hiçbir kişisel özelliği bilgi düzeyini etkilememiştir. Bu nedenle hem hizmet içi eğitimlerle hem de farklı teknolojiler kullanılarak soğuk zincir uygulamalarından sorumlu olan tüm sağlık profesyonellerinin, soğuk zincir uygulamalarını etkili bir şekilde yönetebilmesi için bilgilerinin yinelenmesi, artırılması, belirli aralıklarla değerlendirilmesi ve üst merkezi birimler tarafından denetlenmesi önemlidir.

Çıkar Çatışması Bildirimi

Araştırmada yazarların bir kuruluşla ya da kendi aralarında herhangi bir çıkar ilişkisi bulunmamaktadır.

Kaynaklar

- Alparslan, Ö., Demirel, Y., & Ayvaz, A. (2012). Determining the knowledge levels of midwives about vaccines in Sivas, Turkey. *Scientific Research and Essays*, 7(44), 3809-3815. DOI: 10.5897/SRE12.218
- Ashok, A., Brison, M., & LeTallec, Y. (2017). Improving cold chain systems: Challenges and solutions. *Vaccine*, 35(17), 2217-2223. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264410X16307307>
- Azira, B., Norhayati, M. N., & Norwati, D. (2013). Knowledge, attitude and adherence to cold chain among general practitioners in Kelantan, Malaysia. *International Journal of Collaborative Research on Internal Medicine & Public Health*, 5(2), 157-167. https://www.researchgate.net/profile/Norwati-Daud-2/publication/263165247_Knowledge_Attitude_and_Adherence_to_Cold_Chain_among_General_Practitioners_in_Kelantan_Malaysia/links/02e7e53a14c2894180000000/Knowledge-Attitude-and-Adherence-to-Cold-Chain-among-General-Practitioners-in-Kelantan-Malaysia.pdf
- Balçık, B., Özmemiş, Ç., Çelik, Ö., & Çifçili, S. S. (2022). Aile Sağlığı Merkezlerinde Covid-19 aşılama sürecinin değerlendirilmesi: Tanımlayıcı bir çalışma. *The Journal of Turkish Family Physician*, 13(3), 84-95. DOI: 10.15511/tjtfp.22.00384
- Berhane, Y., & Demissie, M. (2000). Cold chain status at immunisation centres in Ethiopia. *East African Medical Journal*, 77(9), 476-479. DOI: 10.4314/eamj.v77i9.46692
- Çelik, Ç., & Ateş, M. (2022). Aşı Paradoksu. *Celal Bayar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9(1), 177-182. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/2039087>
- de Timóteo Mavimbe, J. C., & Bjune, G. (2007). Cold chain management: knowledge and practices in primary health care facilities in Niassa, Mozambique. *Ethiopian Journal of Health Development*, 21(2), 1-6. <https://www.ajol.info/index.php/ejhd/article/view/10040>
- Dizbay, İ. E., & Öztürkoğlu, Ö. (2021). Aşı tedarik zinciri süreçleri: karşılaşılan sorunlar ve dijital çözümler. *Yaşar Üniversitesi E-Dergisi*, 16(62), 922-944. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1191826>
- Doğru Kızılkaya, E. (2016). Aile hekimliğinde disiplin hükümleri ve ihtar puanları. *Türkiye Adalet Akademisi Dergisi*, 28, 471-495. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/981958>
- Efe, E., Öncel, S., & Ozer, Z. C. (2008). What do midwives in one region in Turkey know about cold chain?. *Midwifery*, 24(3), 328-334. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0266613806001306>
- GBP (Genişletilmiş Bağışıklama Programı Genelgesi). (2009). T.C. Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara. (Güncellenme Tarihi 16 Temmuz 2018) <https://khgmsaglikhizmetleridb.saglik.gov.tr/TR-42937/genisletilmis-bagisiklama-programi-genelgesi.html>
- Hasanoğlu, E. (2013). *Pratik Aşı Bilgileri*, Güneş Tıp Kitapevi, Ankara.
- Hasar, M., Özer, Z. Y., & Bozdemir, N. (2021). Aşı reddi nedenleri ve aşılarda hakkındaki görüşler. *Cukurova Medical Journal*, 46(1), 166-176. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1274941>
- İpekçi, E., & Tanyaş, M. (2021). Soğuk zincir lojistiği uygulamaları ve Türkiye'de soğuk zincir lojistiğinin swot analizi. *Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (26), 46-64.
- Kıyan, A. (2001). İstanbul İli Küçükçekmece İlçesi Sağlık Grup Başkanlığı bölgesinde soğuk zincir. Uzmanlık tezi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi Halk Sağlığı ABD. İstanbul. <http://nek.istanbul.edu.tr:4444/ekos/TEZ/37479.pdf>
- Korucuk, S. (2018). Soğuk zincir taşımacılığı yapan işletmelerde 3pl firma seçimi: İstanbul örneği. *İğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 16, 341-366. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/2154276>
- Küçük Türkmen, B., & Bozkır, A. (2018). Özel saklama koşulu gerektiren veya soğuk zincire tabi ilaçlar ve uygulamalar açısından değerlendirmeler. *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi*, 75(3), 305-322. https://jag.journalagent.com/turkhijyen/pdfs/THDBD_75_3_2_25_322.pdf#page=93
- Lorenc, A., Czuba, M., & Szarata, J. (2021). Big data analytics and anomaly prediction in the cold chain to supply chain resilience. *FME Transactions*, 49(2), 315-326. <https://scindeks-clanci.ceon.rs/data/pdf/1451-2092/2021/1451-20922102315L.pdf>
- Matthias, D.M., Robertson, J., Garrison, M.M., Newland, S., Nelson, C. (2007). Freezing temperatures in the vaccine cold chain: a systematic literature review. *Vaccine*, 25, 3980-3986. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264410X07002289>
- Naik, A. K., Rupani, M. P., & Bansal, R. K. (2013). Evaluation of vaccine cold chain in urban health centers of municipal corporation of Surat city, Western India. *International journal of preventive medicine*, 4(12), 1395-1401. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3898445/>
- Özbek, K., Geliş, K., & Özyurt, Ö. (2022). Termoelektrik soğutucuların aşı soğuk zincir sürecinde kullanılması. *Abant Sağlık Bilimleri ve Teknolojileri Dergisi*, 2(1), 10-17. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/2510730>
- Pambudi, N. A., Sarifudin, A., Gandidi, I. M., & Romadhon, R. (2022). Vaccine cold chain management and cold storage technology to address the challenges of vaccination programs. *Energy Reports*, 8, 955-972. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352484721014785>
- Resmi Gazete. (2013). Aile hekimliği uygulama yönetmeliği. <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=17051&MevzuatTur=7&MevzuatTertip=5> (Erişim tarihi: 10.02.2023)
- Sachdeva, S., & Datta, U. (2010). Status of vaccine cold chain maintenance in Delhi, India. *Indian Journal of Medical Microbiology*, 28(2), 184-185. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2483841
- Samant, Y., Lamjewar, H., Block, L., Parker, D., Stein, B., & Tomar, G. (2007). Relationship between vaccine vial monitors and cold chain infrastructure in a rural district of India. *Rural and Remote Health*, 7(1), 1-14. <https://search.informit.org/doi/abs/10.3316/INFORMIT.497090425852712>
- Sekreter, Ö. (2008). Zonguldak ili merkez ilçesinde bağışıklama hizmeti veren 1. basamak sağlık kurumlarında soğuk zincirin değerlendirilmesi ve sağlık personelinin bilgi durumu, Yüksek lisans tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- Sharma, H., Garg, R., Sewani, H., & Kashef, R. (2023). Towards a sustainable and ethical supply chain management: the potential of IoT solutions. *Cornell University arXiv preprint arXiv:2303.18135*, 1-9. <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/2303/2303.18135.pdf>
- Soh, Z. H. C., Zamri, L. B. M., Sulaiman, S. N., CheAbdullah, S. A., Yahaya, S. Z., & Ibrahim, M. N. (2022). Cold chain management

- system via low power wide area network and IoT. IEEE Xplore. 1-6. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9704002>
- Uzun, E. (2007). Isparta il ve ilçe merkezindeki "Aile Sağlığı Merkezlerinde" soğuk zincir, mevcut durum ve uygulamalar. Yayınlanmamış uzmanlık tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı Anabilim Dalı, Isparta. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- Velipaşaoğlu, S. (2020). Aşı immünitesi ve yanıtını etkileyen faktörler. Osmangazi Tıp Dergisi Sosyal Pediatri Özel Sayısı, 1-5. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/948342>
- UNICEF (Birleşmiş Milletler Çocuklara Yardım Fonu/. (2010). Handbook for Vaccine & Cold Chain Handlers, Department of Health & Family Welfare Ministry of Health and Family Welfare Government of India. https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PA00JVPG.pdf
- WHO (World Health Organization). (2016). Achieving immunization targets with the comprehensive effective vaccine management (EVM) framework: WHO/UNICEF joint statement (No. WHO/IVB/16.09). World Health Organization. <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/254717/WHO-IVB?sequence=1>
- Yakum, M. N., Ateudjieu, J., Walter, E. A., & Watcho, P. (2015). Vaccine storage and cold chain monitoring in the North West region of Cameroon: a cross sectional study. BMC Research Notes, 8(145), 1-7. <https://bmcresearchnotes.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13104-015-1109-9>