

RADYASYONUN CANLILAR ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ VE TEMAS İLE DOĞABİLECEK SORUNLAR

Doç. Dr. Rasim Meral

Istanbul Üniversitesi, Onkoloji Enstitüsü,

Radyasyon Onkolojisi ABD

E-mail: rasimmeralistanbul@yahoo.com

Ülkemizin iki büyük deprem yaşadığı yıllarda deprem dışında çok ilginç bir tartışma da sürüp gidiyordu. Nükleer santral yapılınsın mı, yapılmasın mı? Ben de kişisel kararımı verebilmek için 15 yıl önce olan Çernobil kazası ile ilgili ne bulabildiysem okumuştum. O günlerde, doğrudan hiçbir etkisini hissetmediğimiz halde radyasyon nedeniyle kaos yaşamış, gönül rahatlığıyla çay bile içemez olmuştuk. Endişelerimizin ne kadar yerinde olduğunu kazadan 10 yıl sonra yazılan Çernobil raporundan anladım. İsveç'te radyasyon nedeniyle balıkları hala yenemeyen göller vardı. Ruslar neredeyse her türlü maddeyle reaksiyona giren cesium-137'yi temizlemeye çalışmış, yıllarca uğraştıktan sonra imkansız olduğunu görerek vazgeçmişlerdi ve bu radyonüklidin yarılanma süresi 30 yıldır. Onlarca benzeri bulunan Çernobil nükleer reaktöründeki kaza Kuzey Yarım Küre'de yaşayan neredeyse tüm toplulukları etkileyen radyasyon kirliliği oluşturmuştu.

Çernobil, radyasyonun canlılar üzerindeki etkilerinin tipik örneğidir. Varolan tüm kaynaklardan sağlanan dozimetrik verilerin yıllarca toplanmasından, çevre kontaminasyon verilerine dayanan doz rekonstrüksiyon hesaplamalarından ve matematiksel modeller oluşturularak çok kesin olmasa da, kazadan etkilenen toplulukların aldığı doz dağılımları da yeterince belirlenebilmiştir.

Eksternal ışınlamayla, radyoaktif iyod izotoplarının solunması ve yutulmasıyla tiroidin aldığı doz ve yine eksternal ışınlamayla ve radyoaktif caesium izotoplarının yutulması ile tüm vücudun ışınlanması başlıca etkilenme şekilleridir. Kazadan etkilenme derecelerine göre farklı gruplar tanımlanmıştır: 1) Kazadan sonraki bir hafta içinde 30 km yarı çaplı bir alandan uzaklaştırılan 100,000 kişi. Bu insanların hem vücutları hem de tiroidleri önemli ölçüde doz aldı. Tiroidin aldığı doz erişkinlerde 70 millisievertten çocuklarda 1,000 millisieverte değişirken, tüm vücudun aldığı doz ortalama 15 millisievert tahmin edilmektedir. 2) Yaklaşık 800,000 kişi kurtarma ve bir kaç yıl süren radyoaktivitenin temizlenmesi çalışmalarında görev almıştır. Bunlardan nükleer santral personeli, itfaiyeciler ve tıbbi yardım personeli gibi, kaza yerinde bulunan 400 kişi çok yüksek doz almışlardır. Bazılarında akut radyasyon sendromu gelişmiş acil tıbbi tedavi yapılmıştır. Bu kişilerin tüm vücudu 1-10 Gy eksternal, radyonüklidlerin de etkisi

ile başta tiroid olmak üzere daha da yüksek internal dozlar almışlardır. Tahrip olmuş reaktör alanında yıllarca periyodik teknik müdahalelerde bulunan bilim adamları zaman içinde benzer büyüklükte doz almışlardır. Kazadan sonra yıllarca radyoaktivitenin temizlenmesinde görev alanlar ise onlar ve yüzlerce sievert düzeyinde önemli ölçüde doz aldılar. 3) Yıkılan Sovyetler Birliği'nin kontamine olmuş, metre kare başına 555 kilobecquerel'den fazla radiocaesium depolanmış, hala koruyucu önlemler alınmasını gerektiren bölgelerinde yaşamaya devam eden yaklaşık 270,000 kişi var. Yalnız radyoyodin ile kontamine inek sütünün kazadan sonrası bir kaç hafta kullanılması sonucunda tiroid dozları arttı; ihmal edilebilir düzeylerden 40 sieverte ve 0-7 yaş grubu çocuklarda ortalama 1 sievert. Bu bölgelerde yiyeceklerin kontrol edilmesi nedeniyle 1986'nın yazından bu yana maruz kalınan radyasyon toprağın üzerinde depolanmış radiocaesium aktivitesinin eksternal ışınlamasına bağlıdır; 1986-89 zaman diliminde tüm vücut dozlarının 5-250 mSv arasında ortalama 40 mSv olduğu tahmin edilmektedir. 4) Kaza sırasında açığa çıkan iyodin ve caesium gibi, ucucu nitelikte radyoaktif maddeler tüm kuzey yarım küreye yayıldı. Eski Sovyetler Birliği dışındaki insanların aldığı dozlar nispeten düşüktür ve radyoaktif bulutun geçmesi sırasında yağmur yağıp yağmamasına göre büyük farklılıklar gösterir. Bu dozlar bazı Avrupa ülkelerinde 1 veya 2 mSv'den, Avrupa'nın dışında bir kaç mikrosievertten onlar seviyesinde mikrosieverte kadar değişir. Doğal, farkına varmadığımız radyasyonla da yılda 1 veya 2 mSv doz alınmaktadır.

Sağlığa etkileri

Çernobil kazasının sağlığa etkileri akut (ölüm, ciddi biçimde sağlığını yitirme), geç (kanser) ve sağlığı etkilemesi olası psikolojik etkilerdir. Kaza anında santralde bulunan ya da acil kurtarma, temizlik çalışmalarına katılanlarda akut etkiler ortaya çıktı. Kaza sonucunda 31 kişi öldü, 140 kişi çeşitli derecelerde radyasyon hastalığına yakalandılar. Halktan hiç kimse bu şekilde etkilenmedi.

Eski Sovyetler Birliği'nin kontamine olan bölgelerinde yaşayan çocuklarda tiroid kansinomları kazadan sonraki 10 yılda gerçek ve anlamlı artış, tersi kanıtlanmadıkça kazaya bağlanmalıdır. Bu bölgede yaşayan erişkinlerde de tiroid kanserlerinde artış olabilir. Diğer yandan bu bölgede yaşayan halkın bilimsel ve tıbbi gözlemleri diğer kanserler, lösemiler, konjenital anomaliler, gebelik komplikasyonları veya Çernobil kazasına bağlanabilecek diğer radyasyon nedenli hastalıklarda artış görülmedi. Bu gözlem eski Sovyetler Birliği içinde ve dışında kalan tüm popülasyonlara uygulanabilir. Bazıları DSÖ ve AB gibi, uluslararası kuruluşlarca desteklenen geniş bilimsel ve epidemiyolojik araştırma programları ilerde ortaya çıkabilecek sağlık sorunlarını belirleyebilmek için oluşturulmuştur. Ancak, yapılan doz tahminleri söz konusu hastalıkların doğal sıklıklarının üzerinde artış olmayacağını göstermektedir. Kazaya doğrudan müdahale eden kişiler söz konusu olduğunda bu tahminler daha dikkatli ele alınmalıdır.

Sağlığa önemli etkilerinden biri, etkilenen insanlarda oldukça yaygın olan psikolojik streştir. Bu radyasyonun ve etkilerinin yeterince bilinmemesinden, toplumu yönetenlere ve resmi uzmanlara güvensizlikten, toplumsal yapının, geleneksel yaşayış biçiminin kaza ve uzun süreli etkilerince sekteye uğramasından kaynaklanır.

Tarım ve çevre etkileri

Kazanın besin üretimi ve ormanlar üzerine etkisi çok daha önemli düzeylere varmıştır. Öyleki eski SSCB'de geniş tarım alanları hala kullanım dışı tutulmakta ve daha uzun süre bu uygulamanın devam edeceği tahmin edilmektedir. Avrupa'da da bazı bölgelerde hala önlem alınmaya devam edilmektedir. Ağaçların radyoaktiviteyi filtre etme özellikleri nedeniyle en çok ormanlar zarar görmüş, bu olumsuz etki Çernobil yakınlarındaki Kırmızı Orman'ın tamamen yok olmasına neden olmuştur.

Çernobil kazasında suların kontaminasyonu kaza nedeniyle olan radyasyon etkisinin ancak %1-2'sinden sorumludur ve bir halk sağlığı sorunu oluşturmamaktadır. Sovyetler Birliği dışında, özellikle İsviçre ve Kuzey ülkelerindeki göllerden balık tutulması yasaklanmıştır. Bu yasaklar İsveç'te, göllerdeki balıkların hala resmi otoritelerin pazarda satılan balıklarda izin verdikleri sınırlardan yüksek radyasyon içermeleri nedeniyle, devam etmektedir.

Sonuçlar

Modern sanayi dünyasının tarihinde bu düzeyde, hatta daha büyük bir çok felaket yer almaktadır. Ancak, Çernobil kazasının, ciddiyeti yanında, özellikle iyonizan radyasyonun varlığı nedeniyle insanlık üzerinde önemli etkileri oldu. Yalnız, kısa vadede neden olduğu sağlık sorunları, fiziksel, endüstriyel ve ekonomik zararları yanında sosyoekonomik karışıklık, psikolojik stres ve nükleer enerjinin sarsılan imajı, gibi uzun süreli etkileri olmuştur. Ancak, uluslararası kamuoyu bu olayı anlama ve gerekli dersleri çıkarmakta büyük başarı göstermiş ve ilerde bu tür nükleer bir kaza olursa daha başarılı üstesinden gelebilecek şekilde hazırlanmıştır.

Çernobil kazasının temelde "güvenlik kültürünün" olmamasından kaynaklandığı kabul edilmektedir. Türkiye Çernobil'den nasıl etkilendi, biliyor muyuz? Hayır. Nükleer bulutun ülkemizin üzerinde, Anadolu'nun içlerine kadar girerek uzun süre dolaştığını biliyoruz. Kazanın olduğu dönemde yapılan ölçümlerden özellikle çay ve fındık ürününün radyoaktif kontaminasyondan etkilendiğini de biliyoruz. Ancak, bu kontaminasyonun sağlığımızı nasıl etkilediği konusunda pek bir fikrimiz yok. Çünkü istatistiksel veri yok elimizde. Nükleer olmasa da, diğer kazalar ve felaketler nedeniyle ülkemizde belki de hiç olmadığını bildiğimiz bir diğer şey ise "güvenlik kültürü".

Radyasyon hücreleri nasıl etkiler?

Ben radyasyonu kanser tedavisinde kullanan bir disiplindenim ve radyasyonla kanser tedavisinde elde edilen başarının normal hücrelerin kanser hücrelerine kıyasla çok az da olsa daha dirençli olmalarından kaynaklandığını biliyorum.

Radyasyon DNA'ya, doğrudan kırıklara neden olarak ve su molekülleri ile etkileşmesi sonucunda ortaya çıkan serbest oksijen radikalleri aracılığıyla zarar veriyor. Radyoterapide kullandığımız dozlarla, normal hücre DNA'sı radyasyonla yaralandığında p53 dediğimiz bir protein devreye girerek hücre döngüsünü durduruyor. DNA onarıldıktan sonra hücre bölünerek çoğalmaya devam ediyor. Eğer, DNA hasarı onarılamayacak kadar büyükse apoptoz dediğimiz doğal yaşlanmaya benzeyen süreç başlıyor ve hücre canlıya hemen hemen hiç zarar vermeden ortadan kaldırılabilir. Yüksek dozlarda veya radyasyona duyarlı kişilerde, hücre döngüsünü durduran veya DNA'yı onaran moleküller de zarar görmüşse, hücre bölünme yeteneğini kaybediyor veya mitozdan sonra ölümlere neden oluyor.

Radyasyonun neden olduğu genetik değişikliklerin onkogenleri etkinleştirerek veya tümör oluşumunu durduran genleri baskılayarak **karsinogenezi** başlatması olasıdır. Ancak, radyasyon en çok araştırılmış karsinogenik ajanlardan biri olduğu halde çok potent bir karsinogen olmadığı anlaşılmaktadır. Karsinogenezin çok faktörlü bir süreç olması, bu süreçte radyasyonun yerini belirlemeyi güçleştirmektedir. Karsinogenezi başlatabilecek radyasyon dozunun alt sınırı yoktur. Bu nedenle radyasyona bağlı ortaya çıkan kanserden tamamen korunmak için izin verilebilecek bir üst doz sınırı tanımlanamaz. Düşük dozlar (< 1.5 Gy) için doz arttıkça karsinogenez olasılığı doğrusal artar. Daha yüksek dozlarda radyasyonun sitotoksik etkisi ön plana çıktığı için doz ile karsinogenez arasındaki doğrusal ilişki de kaybolmaktadır. Radyasyona bağlı karsinogeneze en duyarlı organlar, kemik iliği, meme, tükrük bezleri ve tiroiddir. Radyasyon alınması ile solid bir tümörün klinik ortaya çıkışı arasında geçen süre 20 yıl, lösemiler için 10 yıldır. Düşük doz radyasyon alanlarda kanserden ölme olasılığının genel popülasyona kıyasla %5/Sv arttığı bildirilmektedir.

Düşük doz radyasyon aylar, yıllar sonra karsinogenez dışında, kronik radyasyon sendromu, teratogenez, katarakt oluşumu, kronik radyodermatit, fertilitenin azalması ile de sonuçlanabilir. **Kronik radyasyon sendromu** ilk kez nükleer silah yapımında çalışan ve yılda 2-4.5 Gy radyasyon alan işçilerde tanımlanmıştır. Hafif vakalarda, nöroregulatuvar bozukluklar, lökopeni ve trombositopeni vardır. Ağır vakalarda, anemi, gastrointestinal mukozada atrofi, ensefalomiyelit ve immün baskılanma da tabloya ilave olur. Radyasyon kirliliği olan bölgelerde uzun süre kalınması veya kirlenmiş su ve gıdalarla uzun süre beslenmesi de kronik radyasyon sendromuna neden olabilir. Bu sendrom, kemik iliği 3 yıl süreyle yılda en az 1 Gy radyasyon alanlarda gelişir. Semptomlar çok çeşitlidir; uyku bozuklukları, iştahsızlık, halsizlik, çabuk heyecanlanma, konsantrasyon bozukluğu, hafızada zayıflama, huy değişiklikleri, baş dönmesi,

ataksi, parestezi, baş ağrıları, burun kanaması, titreme, bayılma nöbetleri, kemik ağrıları ve sıcak basmasından oluşur. Hasta radyasyon kirliliği olan bölgeden uzaklaştırıldığında, zamanla şikayetleri azalabilir. Düşük doz alanlarda tam iyileşme de bildirilmiştir.

Teratogenez, halkı en çok endişelendiren ışınlanma riskidir. Yaklaşık 0.06 Gy gibi, prenatal dozlarla bile teratogenik etkiler başlatılabilir. Genelde %5-10 olan kongenital anomali insidansı embriyonal dönemde radyasyon alınması halinde %40/Gy'e çıkar. En sık mikrosefali, mental gerilik, nörolojik defektler ve büyüme geriliği ile karşılaşılr.

Radyasyon kazalarında yaralılara nasıl müdahale edilmelidir ve temas ile doğabilecek sorunlar nelerdir?

Çernobil örneğinde, radyasyondan en çok etkilenenlerin arasında kazaya müdahale eden itfaiyeciler, güvenlik ve sağlık görevlilerin olduğunu gördük. Bu nedenle radyasyonla yaralanan kişilere nasıl müdahale edileceğini, müdahaleyi yaparken radyasyon kirliliğinden nasıl korunacağımızı bilmeliyiz.

Radyasyon kaynağı ile aramızdaki mesafe ne kadar uzun ve cisimler ne kadar fazla ise o kadar az etkileniriz. Radyasyonun canlılar üzerindeki etkisini belirleyen en önemli faktörler, türü, enerjisi, toplam dozu, doz hızı ve ışınlanan doku hacmidir. Nükleer patlamada çok büyük miktarda gama ışınları ve hızlı nötronlar ortaya çıkarken, alfa ve beta tanecikleri daha çok radyoaktif serpintide bulunurlar. Akut yaralanmalar daha çok gama ışınları ve hızlı nötronlarla tüm vücudun radyasyon alması şeklinde olacaktır. Tüm vücut ışınlandığında dozun büyüklüğü ile artan şiddette sinir ve sindirim sistemi bulguları ortaya çıkacaktır (başlangıç sendromu). 50 Gy'in üzerindeki dozlarda **serebrovasküler sendrom** oluşur ve 48 saat içinde ölümlerle sonuçlanır. **Gastrointestinal sendrom**, 8 Gy üzerindeki dozlarda ön plandadır. Radyasyondan birkaç gün sonra ortaya çıkar ve 5-10 günde ölüm kaçınılmazdır. **Hematopoetik sendrom**, 3 Gy ve üzerindeki dozlarla, kemik iliği kök hücrelerinin ve lenfositlerin ölmesi sonucunda oluşur. Kan lenfosit sayılarında hızlı (genellikle bir gün içinde) düşmeyi izleyen daha yavaş bir süreçte (birkaç hafta, gibi) dolaşımdaki lökosit, trombosit ve eritrositlerin sayıları düşer. Granülositopeni ve sitopeni ışınlanmadan sonraki 30 gün içinde en üst seviyeye çıkar ve ölüm genellikle enfeksiyon ve/veya hemorajinin sonucudur. Kuramsal olarak, antibiyotiklerin, kan transfüzyonlarının ve kemik iliği transplantasyonunun kullanılması LD50'ye yakın dozlar alan kişilerin yaşamını kurtarabilir. Uygulamada ise alınan tam doz nadiren bilinir ve eğer alınan doz gastrointestinal sendrom oluşturacak kadar yüksekse yapılan tüm tıbbi müdahaleler boşuna olacaktır. Çernobil kazasından sonra kemik iliği transplantasyonu yapılan 13 kişinin 11'inde gastrointestinal sendrom gelişmiş ve kaybedilmişlerdir. Diğer 2 kişiden birinin yaşamını kemik iliği

transplantasyonunun kurtardığı söylenebilir. Bir kişide ise otolog kemik iliği repopulasyonu gözlenmiştir.

Hekim, hastasına gerekli müdahaleyi gecikmeden, kendisini radyasyondan koruyarak nasıl gerçekleştirmelidir? Kontamine bir alanda yaralı kurtarma çalışmalarında iodine-131 ve diğer fisyon yan ürünlerinin inhalasyonu tehlikesi vardır. Müdahale maske ve koruyucu giysi ile yapılmalıdır. Yaralı, plastik çift çarşaf ile sarılarak nakledilmeli. Elbise ve ayakkabıları çıkarılarak iç çarşaf ile birlikte plastik torbaya alınmalı. Dış çarşaf yaralının üzerinde kalmalıdır. Ambulanstan hastaneye nakil sırasında sedye değiştirilmelidir. Yalnız bu önlemler bile hastayı %90 dekontamine edecektir ve çevrenin kontaminasyonunu önleyecektir. Yaşamı tehdit eden yaralanmalara hemen müdahale edilmeli, kontaminasyon müdahale sırasında yapılmalıdır. Kontamine alanda maskesiz bulunan yaralıda iç kontaminasyon da vardır. İç kontaminasyon ile mücadele yaşamı tehdit eden yaralanmalara müdahale tamamlandıktan sonra yapılır. Hastane personelinin korunmasında normal koruyucu giysiler yeterlidir. Dekontaminasyondan sonra, hasta tıbbi yardımda bulunanlar için hiçbir risk oluşturmadığı için tıbbi personelin özel elbise giymesine gerek yoktur. Dekontaminasyon için acil müdahale geciktirilmemeli ve müdahale sırasında acil müdahaleyi yapan ekip dekontaminasyonu da yapmalıdır. Hiçbir yaralı kendisine müdahale eden sağlık görevlilerine zarar verecek kadar kontamine olamaz. Radyonüklidler yıkanarak kolaylıkla saç ve deriden uzaklaştırılabilir.

Derideki yara ve yanıklardan radyonüklidlerin emilimi ile de internal kontaminasyon oluşabilir. Radyonüklidlerin çoğu deriden geçemez. Yara ve yanıklar derinin bu engelleyici etkisini ortadan kaldırır. Bu nedenle radyolojik bir ortamda bulunduyorsa tüm yaralar çok iyi yıkanmalı ve debride edilmelidir. Yarada sıvı bulunması zayıf beta ve alfa emisyonlarını detektörlerden gizleyebilir.

Solunum yolunda çapı 5 mikrondan küçük tanecikler alveollerin içinde birikebilir. Daha büyük olanlar mukosilyer sistem tarafından orofarenkse getirilir. Suda eriyebilen tanecikler ya doğrudan kan dolaşımına emilir veya lenfatik sisteme geçer. Suda erimeyenler, solunum yolundan atılana kadar çevre dokuları ışınlamaya devam eder. Alveollerde, lokal iltihabi yanıtı bağlı fibrozis ve nedbe oluşabilir.

Yutulan radyoaktif maddeye diğer sindirim yoluna giren maddeler gibi yaklaşılmalıdır. Emilimi kontaminantın kimyasal yapısı ve çözünürlüğü belirler. Örneğin, radioiodine ve cesium hızlı emilirler; plutonium, radium ve strontium yavaş emilirler. Radyonüklit bir kez emildiğinde kılcal damarları pasif ve aktif difüzyonla geçer ve tüm vücuda dağılır. Protein ve yağ içeriklerine göre dokularda birikir. En çok karaciğer, böbrekler, yağ dokusu ve kemiklerde olmak üzere. Yutulan, dışkıda değişmeden bulunan çözünmez radyonüklidler için hedef organ alt gastrointestinal yoldur.

Radyonüklidin metabolizması yapılacak müdahaleleri yönlendirir. Radyonüklidlerin biran önce vücuttan uzaklaştırılabilmesi için emetik, pürgatifler, laksatif ve kelasyon yapıcı ajanlar, iyon değıştirci reçineler kullanılabilir, mide yıkanır lavman yapılır. Cesium 137 için insanlarda dışkı ile atılmayı hızlandırmak için ferric ferrocyanide (Prusya mavisi; araştırma aşamasında yeni bir ilaç) ve alginatlar kullanılmaktadır. Sabit iodine bileşikleri gibi bloklayıcı ajanlar radioiodine maruz kalınmasından sonra en kısa zamanda verilmelidir. 300 mg iodide, 390 mg potassium iodide şeklinde verildiğinde radioiodine'in alınımını bloklar. Radioiodine'e maruz kalınacağı zaman günde 130 mg potassium iodide verilmesi yeterli olacaktır. İzotop alındıktan hemen sonra propiltiourasil veya metamizol verilmesi mobilizasyon sağlayarak tiroide radioiodine birikimini önler.

Kelasyon yapıcı ajanlar; calcium edetate (EDTA), diethylenetriaminepentaacetic acid (DTPA), dimercaprol (cıva, kurşun, arsenik, altın, bizmut, krom ve nikel), penicillamine (bakır, demir, cıva, kurşun, altın) radyoizotoplarının kelasyonu ile idrarla atılmalarını arttırlar.

Farklı bir sorun zırh delici silah yapımında kullanılan fakirleştirilmiş uranyum ile olan yaralanmalardır. Yarada radyasyon kontaminasyonu oluşturur. Kistik lezyon oluşturması tipiktir ve kist sıvısı içinde eriyerek kana karışır. En çok kemik ve böbreklerde depolanır. Alfa, beta ve zayıf gamma emisyonu yapar. Sorun gamma emisyonudur. Aylarca fakirleşmiş uranyumlu savaş malzemelerine yakın olmak genel popülasyonda izin verilen maksimum 1 mSv'den fazla doz alınmasına neden olur. Toz ve duman içinde solunması ve taneciklerin yutulması ile radyolojik ve toksikolojik sorunlar oluşturur. Ağır metal toksisitesi radyolojik sorundan önplana çıkar. Böbreğin 1 g'ında 1-3 mikrogram olması onarılamaz böbrek hasarına yol açar. Tedavisinde kullanılan sodyum bikarbonat, uranil iyonunu daha az nefrotoksik yapar. Tübüler diüretikler faydalı olabilir. Yaralardaki parçacıklar temizlenmelidir. Suyla irrigasyon en iyi yöntemdir. Kist oluşmuşsa rüptüre edilmeden çıkarılmalı, kist sıvısının radyoaktif olduğu unutulmamalıdır.

SONUÇ

Uluslararası Atom Enerji Kurumu'nun radyasyon yayıcı kitle imha silahlarının kullanılma olasılığının çok arttığı uyarısını yaptığı bu günlerde bizim de özellikle şehir merkezlerinde radyasyon yaralanmaları için ihtisas hastaneleri belirlememiz, sağlık personelinin eğitmemiz gerekmektedir.