

ARAŞTIRMA

17 AĞUSTOS DEPREMİNDE GÖLCÜK'TE ÖLÜM, YARALANMALAR VE YIKINTIDA KALMADA RİSK FAKTÖRLERİ

Necati DEDEOĞLU, Hakan ERENGİN*, Kayıhan PALA***

ÖZET

Depremlerde, ölüm, yaralanma ve yıkıntı altında kalmayı belirleyen risklerin neler olduğunun bilinmesi depreme hazırlıklı olunması açısından önem taşımaktadır. Oysa Türkiye için bu bilgiler bulunmamaktadır.

17 Ağustos 1999 depreminde en çok zarar gören yerleşim yeri Gölcük'tür. Deprem risklerinin saptanabilmesi amacıyla depremden iki ay sonra bir vaka kontrol araştırması yürütülmüştür. Taranan 1895 kişiden ölen, yaralanan veya yıkıntı altında kalanlar aynı aileden sağlamlarla karşılaştırılmış, odds ratio, ki-kare ve lojistik regresyon analizleri yapılmıştır. Çok katlı betonarme binalar için risk faktörleri, üçten fazla katlı binalar, binaların alt katları, binanın çökmesi, iç duvarlara yakın bulunmak, deprem anında donup kalmak veya kapıya koşmaktır. Tam tersine, deprem sırasında binanın üst katlarında ve salonda bulunmak, dışarı kaçmak, kaçılmayan durumlarda mobilya yanında bulunmak ise riski azaltabilir.

Anahtar Kelimeler: Deprem, 17 Ağustos 1999 İzmit Depremi, Risk Faktörleri, Deprem Hasarı.

SUMMARY**RISK FACTORS FOR DEATH, INJURY AND
ENTRAPMENT IN THE 17 AUGUST 1999
EARTHQUAKE OF GÖLCÜK**

It is important to know which factors determine death, injury and entrapment, for earthquake preparedness. However, such information is not available for Turkey.

The locality which sustained the greatest destruction in the 17 August 1999 İzmit Earthquake was Gölcük. A case-control study was conducted in Gölcük, two months after the earthquake to disclose health risks in earthquakes. Those that have died, were injured or trapped from among the total 1895 victims, were com-

pared with those uninjured from the same family and odds ratios and logistic regression coefficients were calculated.

Risk factors for high-rise reinforced concrete buildings were, buildings more than three stories high, lower floors of tall buildings, collapsed buildings, sleeping near inner walls, to freeze or run towards the door during an earthquake. Conversely, living in upper floors, sleeping in the sitting room, to run out or staying near a furniture has been found to lower the risks.

Key Words: Earthquake, 17 August 1999 İzmit Earthquake, Risk Factors, Earthquake Injury

GİRİŞ

Ülkemizde depremlere hazırlıklı olmadığımız bir gerçektir. Hazırlıksızlığımızın nedenlerinden biri de elde

* Prof. Dr., Akdeniz Üniv. Tıp Fak. Halk Sağlığı AD.

** Dr., Uludağ Üniv. Tıp Fak. Halk Sağlığı AD.

gerekli planlamaları yapacak yeterli veri bulunmayışıdır. Koruyucu önlemlerin alınabilmesi, uygun malzemenin stoklanması, sağlık personelinin ve halkın gerekli eğitiminin sağlanabilmesi için depremlerdeki risk faktörlerinin bilinmesi gereklidir. Deprem nedeniyle olan ölüm ve yaralanmaların sayısı ne kadar hazırlıklı olduğuna bağlı olarak azalacaktır.

17 Ağustos 1999 Salı sabahı saat 03:02'de 43 saniye süren, derinliği 15.9 kilometre ve şiddeti 7.4 (Richter ölçeği) olan bir deprem ülkemizin batısını sarsmıştır. Kuzey Anadolu fayının kırılmasıyla oluşan depremin merkezi Gölcük'e yakın olmakla beraber Yalova, İzmit, Sakarya illeri önemli ölçüde, İstanbul, Bolu ve Bursa ise kısmen zarar görmüştür. Merkezden oldukça uzak olmasına karşın Eskişehir ve Zonguldak'ta bile hasar olmuştur. Deprem sonrası yangınların veya toprak kaymalarının görülmemiş olması bir şanstır. İzmit körfezinde oluşan deprem dalgası veya bazı evlerin denize kayması nedeniyle boğulmalar görülmüşse de bunların sayısı fazla değildir. Depremden etkilenen nüfusun 4-5 milyon olduğu düşünülmektedir. İzmit depremi 20. yüzyıl içinde, ülkemizde 1939 Erzincan depreminden sonra görülen en şiddetli depremdir. Tahmini ölü sayısının 30.000 civarında olduğu düşünülmektedir. Resmî rakamlara göre tüm bölgede 17 127 ölüm ve 43 953 yaralanma görülmüş, 66 441 konut ağır hasarlı veya yıkık olarak saptanmıştır. (Başbakanlık Kriz Merkezi; 19.10.1999). Deprem hasarı Tablo 1'deki gibidir.

Deprem bölgesi nüfusun çok yoğun, kentleşmenin fazla olduğu bir bölgedir. Bu nedenle deprem bir "kent" depremi niteliği almış, kırsal bölgeler fazla hasar görmezken kent merkezleri hemen tamamen yıkılmıştır. Tablo 1'deki nüfus bütün il için verilmiş olmakla beraber ölümlerin çoğu il merkezlerine aittir. 17 Ağustos Depreminde en çok zarar gören bölge Gölcük'tür. Bursa'da görülen ölümlerin büyük kısmı başka illerden gelen, ancak Bursa'da ölen kişilerindir (Bursa'dan sadece 10 ölüm vardır).

Deprem nedeniyle oluşan ölüm, yaralanma ve yıkıntı altında kalma olaylarını etkileyen faktörleri belirlemek amacıyla Gölcük'te bir saha araştırması yürüttük. Amacımız deprem hasarlarında yaş, cins gibi bireysel özelliklerin fizik faktörlerin (bina katı, depremde bulunan

oda vb.), depremde davranışlarının oynadığı rolü anlamaktır. Ölümler, yaralanmalar ve yıkıntı altında kalmadaki risk faktörlerini belirleyerek gelecek depremlere hazırlıkta önem taşıyacak veriler elde etmek istedik. Tanımlayıcı veriler dışında risk faktörlerinin belirlenebilmesi açısından yaralı ve ölümlerin vaka, aynı aileden zarar görmeyenlerin ise kontrol olarak kullanıldığı vaka-kontrol analizleri de yapıldı.

YÖNTEM

Bölgenin Tanıtılması

Gölcük İlçesi deprem öncesinde 1999 nüfusu 134 866 (Gölcük Sağlık Grup Başkanlığı; 1999) olan İzmit'e bağlı oldukça gelişmiş bir ilçe idi. İzmit körfezi kıyısında İzmit'i Yalova'ya bağlayan E-130 karayolu üzerinde yerleşmişti. Sanayi merkezi bulunmuyordu. % 58'i ilçe merkezinde oturan nüfus tarım, ticaret ve tersane işçiliğiyle geçimini sağlıyordu. Ekonomik düzey yüksekti. Binaların çoğu 20 yıldan yeni idi ve hemen hepsi (%99.9) betonarme idi (Başbakanlık DİE; 1996:308). Gecekondu yok denecek kadar azdı. Çoğunluğu Karadeniz bölgesinden geçen yüz yılın sonunda göç eden nüfus, son 30 yılda dört misli artmıştı (1960 nüfusu 35 bin). Gölcük'te bulunan Donanma üssü personeli, özel bir popülasyon oluşturduğundan araştırmaya alınmamıştır.

İlçenin köyleri, ilçenin arkasında yer alan Samanlı Dağları vadi ve eteklerinde yer almaktadır. Depremlerden asıl zarar gören Gölcük kasabası ve diğer büyük yerleşim yerleri deniz kıyısında, karayolunun altında kalan alüvyonlu veya sonradan doldurulmuş zemin üzerinde yerleşmişlerdi. Kuzey Anadolu fay hattının da tam bu hattan geçmesi Gölcük ilçe merkezinde yıkımın fazla olmasına yol açmıştır. 1999 yılında Gölcük kentinde 84 169 kişi, 21 664 hanede oturmakta idi (Gölcük Sağlık Grup Başkanlığı; 1999).

Veri Toplanması

Araştırma öncesi Kaymakamlıktan gerekli izin alındı ve yerel sağlık örgütünün desteği sağlandı. Veri toplanmasına depremden tam iki ay sonra, 18 Ekim 1999 tarihinde başlandı. Daha önce pilot çalışması yapılarak geliştirilmiş olan bir anket bu tarihte Gölcük'teki tüm

Tablo 1: 17 Ağustos Deprem Bölgesi Nüfus ve Hasar Oranları

| Yerleşim Yeri | Nüfus (1997) | Ölü Sayısı*** | Ağır Hasarlı veya Yıkılan Bina | 1000'de Ölüm Hızı | 100 Bina Düşen Ölüm |
|---------------|--------------|---------------|--------------------------------|-------------------|---------------------|
| Gölcük | 131 935 | 5 025 | 12 310 | 38.1 | 40.8 |
| Kocaeli* | 1 045 444 | 4 093 | 19 315 | 3.9 | 21.2 |
| Sakarya | 731 800 | 2 629 | 19 043 | 3.6 | 13.8 |
| Yalova | 163 916 | 2 502 | 9 462 | 15.3 | 26.4 |
| Bolu | 553 022 | 264 | 3095 | 0.5 | 8.5 |
| Bursa | 1 958 529 | 268 | 29 | 0.1 | 92.4 |
| İstanbul** | 702 490 | 981 | 3 073 | 1.4 | 31.9 |

* Gölcük İlçesi hariç, ** Bağcılar ve Avcılar, *** 10.10.1999 Başbakanlık Kriz Merkezi Bildirisi

çadırkentlerde, çadırlarda ve bazı köylerde kalan afetzedelere uygulandı. Her çadır için bir anket kağıdı dolduruldu, ancak sadece ailesinde bu depremde ölen, yaralanan veya yıkıntı altında kalan çadırlarda uygulandı; bu tür bir özelliği olmayan çadırlar için ailenin evi yıkılmış olsa bile veri toplanmadı. Böylece 5 gün içinde Gölcük ilçesinde kurulu 21 çadırkentten hepsi taranarak bulunan 4100 çadır ve ayrıca Gölcük kasabasında mahalle aralarında bahçelere, parklara, meydanlara kurulu 1000 kadar çadır teker teker tarandı. Evi yıkıldığı için Gölcük'ün köylerine sığınan depremzedelere de ulaşabilmek için 20 köyden en yoğun sığınmacı olduğu muhtarlardan öğrenilen yedisine gidilerek buralarda tanıma uyan ailelerle anket dolduruldu. Sonuçta 480 aile istenilen niteliklere uygun bulunarak bu ailelerin bireyleri olan 1895 kişi hakkında bilgi toplandı. Yaralananlarla ilgili bilgi yaralanın kendisinden, ölenlerle ilgili bilgi diğer aile bireylerinden elde edildi. Anket uygulamasını reddeden hiçbir aile olmadı.

Veri toplamada Uludağ Üniversitesi son sınıf öğrencilerinden 20 Halk Sağlığı intörnü görev aldı. Öğrenciler araştırma öncesi anket ve afetzedelerin ruhsal durumları konusunda eğitildiler, ayrıca her birine yazılı olarak anket doldurma yönergesi verildi. Veri toplama sırasında araştırmacılar tarafından iş başında denetlendiler ve her gün sonunda yaptıkları anketler kontrol edildi, eksikler varsa düzeltildi. Anketörler beyaz gömlek giydiler, yaka kartı taktılar.

TANIMLAR

Aile: Deprem öncesinde Gölcük'te bulunmuş, aynı çatı altında yaşayan ve aynı tencereden yemek yiyen bütün kişileri kapsamaktadır; aile iki çadırdaki kalıyorsa bile tek form doldurulmuştur. Deprem anında evde bulunmayan aile bireyleri ile evde bulunan konuklar da araştırma dışı tutulmuştur.

Ölü: 17 Ağustos 1999 depremi nedeniyle Gölcük'te ölenleri kapsamaktadır. Evin dışında ölenler, boğulanlar, depremden başka bir nedenle ölenler araştırma dışı tutulmuştur.

Yaralı: Deprem nedeniyle yaralananları kapsamaktadır. Ancak sıyrık vb. tedavi gerektirmeyen hafif yaralanmalar göz önüne alınmamıştır. Birden fazla yaralanma söz konusuysa yalnızca en önemli yara ankete işlenmiştir.

Yıkıntı altında kalma: Depremde evin tamamen veya kısmen yıkılması veya devrilmesi nedeniyle yıkıntı altında sıkışan veya hapsolan bireyleri kapsamaktadır. Ankete girmeleri için yıkıntı altında kalanların yaralanmaları gerekmemektedir.

Verilerin değerlendirilmesi

Veriler bilgisayar ortamına girildikten sonra denetlendi ve hatalar giderildi. Veriler SPSS istatistik paket programı kullanılarak değerlendirildi. Yıkıntı altında kalma, yaralanma ve ölümleri etkileyen faktörleri belirleye-

bilmek için odds ratio, güvenilirlik sınırları hesaplandı, ki-kare ve lojistik regresyon analizleri yapıldı.

BULGULAR

Araştırma Gölcük ilçe merkezi ve ilçe sınırları içinde bulunan bütün çadırkentlerde yürütülmüştür. Bu çadırlarda kalan depremzedelerin hemen hepsi episantır'a en yakın yerleşim yeri Gölcük ilçe merkezinde oturuyorlardı. Kıyı kesiminde bulunan Değirmendere ve Halidere gibi kasabalarda da yıkım olmuşsa da buralarda fazla kayıp bulunmamaktadır. Bu nedenle araştırma bulguları Gölcük merkez nüfusu için geçerlidir.

Araştırmamıza alınan nüfusun yaş ve cinsiyet dağılımı Tablo 2'de görülmektedir.

Bu dağılım 17 Ağustos Depremi öncesi Gölcük kent merkezinde oturan nüfustan bazı ufak farklılıklar göstermektedir. Araştırma nüfusunda kadın oranı Gölcük merkeze (% 49.5) göre daha fazladır. Aynı şekilde araştırma popülasyonunda gerek 0-4 yaş gerekse 55 yaş üstü grubu Gölcük nüfusuna göre daha küçük orandadır. Hane başına düşen ortalama nüfus araştırma grubunda 3.95 iken (minimum 1, maksimum 10) Gölcük merkezde aynı oran 3.88'dir.

Araştırmaya aldığımız 1895 nüfusun 412'si (%21.7) ölü, 774'ü (%40.8) yaralı, 709'u (%37.4) sağlam idi. Toplam nüfusun 1228'i (%64.8) yıkıntı altında kalmıştı.

Araştırmamızda depremzedeler oturdukları binanın kaç katlı olduğu, kendilerinin kaçınca katta oturduğu, depremden sonra binanın durumu, deprem anında depremzedenin içinde bulunduğu oda, deprem anında depremzedenin odanın neresinde bulunduğu, ilk olarak ne yaptığı sorulmuştur. Bu sorulara alınan yanıtlar depremzedenin sağlık durumu ile (ölü, yaralı, yıkıntı altında kaldı) karşılaştırılarak bir risk saptaması yapılmıştır. Tablo 3'de depremzedelerden ölenler ve sağlam kalanlar arasında sözü edilen faktörler açısından belirlenen odds ratio ve güvenilirlik sınırları görülmektedir. Odds ratio hesaplanırken o gruptan en düşük yüzdeleri değişken referans olarak alınmıştır. (Örneğin yaş analizinde 45-64 yaş). Diğer kategorilerin ölüm oranları referans grubun oranına bölünerek odds ratio bulunmuştur.

Yaş ve cinsiyet, depremden ölüm riskini etkilememektedir. Buna karşılık oturan bina katıyla ölüm arasında belirgin ilişki vardır.

Fay hattı üzerinde bulunan apartmanların büyük kısmı çok katlı apartmanlardı. Ankete katılan ailelerin %78.3'ü 5 veya daha yüksek katlı apartmanlarda oturduğu bulunmuştur. Tablodan da görüldüğü gibi binanın kat sayısı arttıkça ölüm riski yükselmektedir. Bunu doğal karşılamak gerekir. Nitekim dört veya daha çok katlı binalarda tamamen çökme oranı %72 iken üç veya daha az katlı binalarda çökme oranı %30'dur. Depremzedenin oturduğu kat ölüm riskini etkilemektedir. Üst katlara göre orta katlarda oturanlarda ölüm riski %72 artmaktadır. Anlamli bulunmamış da olsa, alt katlarda da %42

Tablo 2: Araştırmaya Alınan Nüfus, Yaş Grupları ve Cinsiyet Dağılımı

| Yaş Grupları | Erkek | | Kadın | | Toplam | |
|---------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| | Sayı | % | Sayı | % | Sayı | % |
| 0-4 | 62 | 52.5 | 56 | 47.5 | 118 | 6.2 |
| 5-14 | 178 | 44.9 | 218 | 55.1 | 396 | 20.9 |
| 15-24 | 209 | 47.1 | 235 | 52.9 | 444 | 23.4 |
| 25-34 | 129 | 45.3 | 156 | 54.7 | 285 | 15.0 |
| 35-44 | 140 | 44.9 | 172 | 55.1 | 312 | 16.5 |
| 45-54 | 112 | 54.4 | 94 | 45.6 | 206 | 10.9 |
| 55-64 | 33 | 43.4 | 43 | 56.6 | 76 | 4.0 |
| 65+ | 25 | 43.1 | 33 | 56.9 | 58 | 3.1 |
| Toplam | 888 | 46.9 | 1007 | 53.1 | 1895 | 100.0 |

daha fazla risk vardır. Yani, betonarme binalarda üst katlar orta ve alt katlara göre daha az ölüm riski taşımaktadırlar.

Anket yapılan kişilerin oturduğu evlerin %67'si çökmüştür. Tamamen sağlam olan veya sadece duvarları çatlayan binalarda ölüm olmamıştır. Buna karşılık tamamen çöken binalarda ölme riski yan yatanlara göre 6.2 kat artmaktadır.

Deprem, gece saat 03.02'de olduğu için depremzedelerin hemen hepsi evlerindeydi. Bu nedenle depremzedelere deprem anında içeride mi, dışarıda mı oldukları sorulmamış, dışarıdayken yaralanan veya ölen aileler araştırmaya alınmamıştır. Bunun yerine, kişilere deprem anında hangi odada olduğu sorulmuştur. Yaz olduğu için insanlar yatak odaları dışında, balkon dahil, pek çok değişik odada yatıyordu. Analizlere göre en az ölümün olduğu salonda yatanlara göre ölüm riski balkonda yatanlarda %44, diğer odalarda yatanlarda %42 daha fazladır. Bunlardan sadece "diğer odalar" istatistik olarak anlamlıdır. Evde en çok bulunan yer alan yatak odasının tek başına neresinde bulunduğu önem taşıyıp taşımadığı ayrıca incelenmiştir. Genel dağılıma benzer olarak iç ve dış duvara yakın bulunmak riski arttırmakta, mobilya yanı azaltmaktadır.

Pek çok depremzede anketlerde yatak, masa gibi mobilyaların hayatlarını kurtardığını belirtmişlerdir. Nitekim en az ölüm deprem sırasında mobilya yanında olanlarda görülmüştür. Bu grupla karşılaştırıldığında en çok risk taşıyan yerler iç duvarların yanı ve kapı eşiği olmaktadır. Bu tablodaki "Anlamsız" kategorisi içinde merdiven, balkon, tuvalet gibi oda içindeki yerin anlam taşımadığı yanıtlar yer almaktadır.

Deprem sırasında kişilerin ne yapmış oldukları ile ölüm riski karşılaştırılırken en az risk taşıyan "dışarı kaçma" kategorisi temel alınmıştır. Dışarı kaçabilenlerle karşılaştırıldığında donup kalmak ölüm riskini 11.2 kez, kapıya doğru koşmak ise 10.63 kez arttırmıştır. Depremzedelerin bir kısmı (%15.5), deprem anında annesinin, babasının veya çocuklarının yanına koşmuştur. Bu davranışın ölüm riskini arttırdığı anlaşılmaktadır. (Odds ratio 4.18). Hiç uyanmamış olmak, diğer davranışlarla karşılaştırıldığında, oldukça az ölüm riski taşıyor gözükmektedir. Aslında pek çok depremzede 43

saniye sürmüş olmakla beraber evlerinin depremin daha ilk saniyelerinde çöktüğünü, bu nedenle her hangi bir şey yapma fırsatı bulamadıklarını belirtmişlerdir. Ölenlerin yakınlarının önemli bir kısmı (149 kişi) ölen kişinin deprem anında ne yaptığını bilememişlerdir. Aynı şekilde bazı depremzedeler de ne yaptıklarını hatırlayamamışlardır (81 kişi). Kadın ve erkeklerin deprem anında farklı şeyler yapıp yapmadığı incelenmiş, evden dışarı kaçma oranlarının erkeklerde kadınlara göre %73 fazla olduğu bulunmuştur ($X^2=7.54$, $P<0.01$). Diğer davranışlarda cinsiyet farkı yoktur. Binanın kat sayısına göre davranışın değişip değişmediği incelenmiş, savrulmanın az katlı binalarda çok katlılara göre daha az olduğu, dışarı kaçmanın ise daha çok olduğu görülmüştür.

Risk analizi aynı faktörler için, depremde yaralananlar ve yıkıntı altında kalanlarla da yapılmıştır. Yaralananlarda da cinsiyet farkı yoktu ve yine en az yaralanma 0-4 yaş grubunda idi. Bina yüksekliği, oturulan kat ve binanın durumu ile ilgili olarak benzer bulgular elde edildi. 'Diğer odalar' en az, mutfak en çok yaralanan yer oldu. Dış duvara yakın yatanlar en az yaralandılar; mobilya yanında olmak yaralanmayı etkilemedi. Deprem anında uyanmayanlar ve çocuk/ana babaya koşanlar en az, pencereye koşanlar ve donup kalanlar en çok yaralandılar.

Yıkıntı altında kalmada önemli olan risk faktörleri kadın olmak, 0-4 yaş çocuk olmak, çok katlı binada oturmak, binaların üst katlarında oturmak, binaların üst katlarında bulunmak, çöken veya yan yatan binalarda bulunmak, mutfakta veya diğer odalarda bulunmak, deprem sırasında donup kalmaktır. Odanın neresinde bulunduğu yıkıntı altında kalmada etkili değildir. Diğer tüm faktörler daha az risk taşımaktadır. Özellikle deprem anında dışarı kaçanlarda veya pencereye koşanlarda yıkıntı altında kalma riski çok azalmaktadır.

Karıştırıcı değişkenlerin etkisini giderebilmek amacıyla yapılmış bulunan lojistik regresyon analizi bulguları Tablo 4'de verilmektedir.

Karıştırıcı değişken etkisini giderebilmek amacıyla yapılmış bulunan lojistik regresyon analizi bulguları Tablo 4'de verilmektedir.

* Tamamen çökmüş veya ağır hasarlı

Tablo 3: Ölümler İçin Sağlamlara Göre Odds Ratio

| Değişken | Kişi | | Ölüm | | Odds Ratio | % 95 GS |
|-------------------------|-------------|--------------|------------|--------------|------------|------------|
| | Sayı | %* | Sayı | %* | | |
| Cinsiyet | | | | | | |
| Erkek | 888 | 46.9 | 183 | 20.6 | 1.00 | |
| Kadın | 1007 | 53.1 | 229 | 22.7 | 1.10 | 0.94-1.29 |
| Yaş | | | | | | |
| 45-64 | 282 | 14.9 | 52 | 18.4 | 1.00 | |
| 0-4 | 118 | 6.2 | 32 | 27.1 | 0.87 | 0.60-1.24 |
| 5-14 | 396 | 20.9 | 101 | 25.5 | 0.94 | 0.72-1.23 |
| 15-24 | 444 | 23.4 | 98 | 22.1 | 1.03 | 0.79-1.35 |
| 25-44 | 597 | 31.5 | 112 | 18.8 | 1.05 | 0.81-1.36 |
| 65+ | 58 | 3.1 | 17 | 29.3 | 1.29 | 0.86-1.94 |
| Binanın Katı | | | | | | |
| 0-2 | 103 | 5.4 | 5 | 4.9 | 1.00 | |
| 3-5 | 948 | 50.0 | 180 | 19.0 | 4.35 | 1.86-10.19 |
| 6+ | 844 | 44.6 | 227 | 27.0 | 5.89 | 2.52-13.75 |
| Oturulan Kat | | | | | | |
| 6+ | 181 | 9.6 | 21 | 11.6 | 1.00 | |
| 3-5 | 839 | 44.3 | 207 | 24.7 | 1.72 | 1.17-2.54 |
| 0-2 | 875 | 46.1 | 184 | 21.0 | 1.42 | 0.96-2.10 |
| Binanın Durumu | | | | | | |
| Tamamen sağlam | 20 | 1.1 | 0 | 0.0 | | |
| Duvarlar çatladı | 182 | 9.6 | 0 | 0.0 | | |
| Yan yattı | 101 | 5.3 | 5 | 5.0 | 1.00 | |
| Bazı katlar çöktü | 250 | 13.2 | 18 | 7.2 | 1.39 | 0.54-3.57 |
| Tamamen çöktü | 1270 | 67.0 | 377 | 29.7 | 6.20 | 2.67-14.37 |
| Üstüne başka ev çöktü | 72 | 3.8 | 12 | 16.7 | 2.44 | 0.92-6.49 |
| Bulunduğu Oda | | | | | | |
| Salon | 286 | 15.1 | 44 | 15.4 | 1.00 | |
| Yatak odası | 887 | 46.8 | 173 | 19.5 | 1.19 | 0.90-1.57 |
| Diğer Odalar | 654 | 34.5 | 181 | 27.7 | 1.42 | 1.08-1.86 |
| Balkon | 37 | 2.0 | 8 | 21.6 | 1.44 | 0.81-2.59 |
| Diğer-bilinmiyor | 31 | 1.6 | 6 | 19.4 | 1.58 | 0.84-3.00 |
| Odanın Neresinde | | | | | | |
| Mobilya yanı | 82 | 4.3 | 3 | 3.7 | 1.00 | |
| Dış duvara yakın | 789 | 41.6 | 143 | 18.1 | 3.70 | 1.25-10.98 |
| İç duvara yakın | 752 | 39.7 | 211 | 28.1 | 4.57 | 1.55-13.51 |
| Kapı eşiği | 40 | 2.1 | 9 | 22.5 | 4.30 | 1.31-14.20 |
| Ortada | 177 | 9.3 | 31 | 17.5 | 3.41 | 1.11-10.43 |
| Anlamsız | 54 | 2.8 | 15 | 27.8 | 5.16 | 1.65-16.13 |
| İlk Ne Yaptı | | | | | | |
| Dışarı kaçtı | 93 | 4.9 | 2 | 2.2 | 1.00 | |
| Dondu kaldı | 847 | 44.7 | 190 | 22.4 | 11.16 | 2.85-43.71 |
| Uyanmadı | 61 | 3.2 | 4 | 6.6 | 2.68 | 0.52-13.95 |
| Savruldu | 170 | 9.0 | 9 | 5.3 | 3.06 | 0.69-13.60 |
| Kapıya koştu | 133 | 7.0 | 29 | 21.8 | 10.63 | 2.65-42.69 |
| Çocuk/ana-babaya... | 293 | 15.5 | 28 | 9.6 | 4.18 | 1.03-17.01 |
| Mobilya altına | 25 | 1.3 | 0 | 0.0 | | |
| Pencereye koştu | 21 | 1.1 | 0 | 0.0 | | |
| Diğer | 22 | 1.2 | 1 | 4.5 | 3.44 | 0.35-33.71 |
| Bilinmiyor | 230 | 12.1 | 149 | 64.8 | 21.57 | 5.52-84.24 |
| Toplam | 1895 | 100.0 | 412 | 100.0 | | |

* Yüzdeler toplam kişi sayısı (1895) üzerinden hesaplanmıştır.

Görüldüğü gibi, sonuçlar odds ratio bulgularından çok değişik değildir; bu karıştırıcı değişkenlerin bulgularımıza fazla etki yapmamış olduğunun bir göstergesidir. Verilerin düzeltilmesinden sonra görülen fark, bulunulan odanın modele girememiş olması ve iç duvara yakın yatmanın etkisinin artmasıdır.

Bir depremin anında yıkılan ev, ölü ve yaralı sayıları ile ilgili olarak bazı kestirimler yapılabilmesi amacıyla araştırmamız verilerinden şu hızlar çıkartılmıştır.

| | |
|--------------------------|---------|
| 1000 kişide ölüm hızı | : 217.4 |
| Ölü başına düşen yaralı | : 1.9 |
| Ölü/100 hasarlı konut* | : 95,8 |
| Yaralı/100 hasarlı konut | : 180.0 |

TARTIŞMA

Deprem araştırmaları yapmak güçtür (Roces, M.C. ve diğerleri; 1992: 509-14. Noji E, E.K ve diğerleri 1990; 891-97). Bu güçlükle deprem geçirmiş bir bölgede bir saha araştırmasının lojistik desteğini sağlamak kaynaklandığı kadar depremzedelere özgü nedenlere de bağlıdır. Hemen deprem ertesinde yapılabilen araştırmalar en iyi sonuç verenler olmakla beraber depremzedelerin akut acıları ve genel kaos ortamı sistematik veri toplama çabalarını olanaksız kılar. Öte yandan daha sonra yapılan araştırmalarda hafıza faktörü devreye girer, depremzedelerin bir kısmı bölgeyi terk ettikleri için tam temsilci veri elde edilemez. Araştırmamızı, depremden tam iki ay sonra yaptık kaos durumu sona ermiş olduğu için veri toplamak daha kolay oldu. Ancak depremzedelerin hepsine ulaşamamış olduğumuz bir gerçektir. Biz Gölcük çadır kentlerinde ve Gölcük kent merkezinde mahalle aralarında çadırlarda kalan herkesi taradık. Yakın köylere gitmiş olanların bazılarını da bulduk, ama tarayabildiğimiz 5000'den fazla aile Gölcük merkezinde depremden önce bulunan 21 664 hanenin ancak dörtte biri kadar oldu. Bazı aileler depremden tamamen yok oldular, bazıları da bölgeyi geçici veya sürekli olarak terk etti. Bunlar elbette bulgularımızı etkilemiş olmalıdır. Araştırma grubumuzun yaş ve cinsiyet açısından deprem öncesi Gölcük nüfusundan çok fark göstermiyor olması, bu etkinin fazla olmadığını düşündürmektedir. Ölen kişilerle ilgili bilgi diğer aile bireylerinden elde edildiği için bazı bilgilere (Örneğin; deprem anında ne yaptığı) tam ulaşamamıştır. Depremzedelerden hiç birinin araştırmayı reddetmemesini, tam tersine başlarından geçenleri anlatırken isteyerek anlatmış olmalarını ise bir avantaj olarak görüyoruz. Bunda, anketörlerin depremzedelerin

psikolojik durumları konusunda uyarılmış olmalarının, anket tekniğinin soru-yanıt şeklinden çok niteliksel araştırma tekniğine uygun yapılmasının ve yerel sağlık personelinin desteğinin rolü olduğu bir gerçektir.

Çadırlarda kalanların pek çoğu depremden herhangi bir zarar görmemiş olsa da, çoğu hafif hasarlı olan evlerinde korkudan giremiyorlardı. Bu nedenle araştırmalarımıza almak istediğimiz aileleri (ailede ölüm, yaralanma veya yıkıntı altında kalma bulunması) yaklaşık her 10 çadırdan sadece birinde bulabildik. Bu ise zaman aldı.

Gölcük'teki konutların hemen tamamı betonarme apartmanlar olduğu için evlerin yapı özelliği sorulmamıştır. Aynı şekilde, hemen herkes evinde olduğu için deprem sırasında dışarıda olanlarla ilgili bilgi toplanmamıştır.

Araştırmamız bir vakakontrol araştırmasıdır. Eşleştirme yapılmamıştır. Anket yapılan 480 ailedeki 1895 kişinin 412'si ölü, 774'ü yaralı ve 709'u sağlamdı. Ölümler ve yaralılar, ayrı ayrı vaka olarak alınmış ve aynı ailedeki sağlamlarla (kontrol) karşılaştırılmışlardır. Böylece aynı ortamda bulunmalarına karşın niye bazılarının öldüğü ve yaralandığı, diğerlerinin ise sağlam kaldığı anlaşılmaya çalışılmıştır. Benzer analiz yıkıntı altında kalan (ölü, yaralı veya sağlam olabilir) 1228 kişi ve yıkıntı altında kalmayan 667 kişi için yapılmış, değişik faktörler için odds ratio hesaplanmıştır. Bazı evlerdeki fertlerin büyük kısmının sağlam, bazı evlerdeki fertlerin ise büyük kısmının ölü veya yaralı olmasının, vakaların aynı evdeki sağlam kontrollerle karşılaştırılmasında bazı sorunlar yaratabileceği bir gerçektir. Vakalar ve kontroller aynı konutta yaşayan, benzer sosyo-ekonomik özellikler gösteren bireyler olmalarına ve deprem anında benzer koşullara maruz kalmalarına karşın eşleştirme yapılmadığı için bazı faktörler karıştırıcı (confounding) rol oynayıp taraf tutmaya (bias) yol açabilirler. Vaka ve kontrolleri bu özellikleri açısından sabit tutmak ve ölüm veya yaralanmaya yol açan faktörlerin etkilerini belirleyebilmek için ölüm, yaralanma ve yıkıntı altında kalmayı bağımlı değişken olarak alıp, lojistik regresyon modeliyle çeşitli faktörlerin bunlar üzerindeki etkilerini inceledik.

Başka ülkelerdeki araştırmalardan ayrı olarak biz ölümlerde ve yaralanmalarda yaş ve cinsiyet farkı bulaşıcıdır. Bu, depremin herkes uykuda iken gerçekleşmiş olmasına bağlı olabilir. Yıkıntı altında kalmada ise sadece kadınlar ve 0-4 yaş çocukların risk taşıyor olması, annelerin çocuklarının yanına koştuğunu, yıkıntıda beraber kaldıklarını düşündürmektedir. Nitekim lojistik

Tablo 4: Ölüm Riski Açısından Lojistik Regresyon Analizi Sonuçları (N=1121)

| Değişken | p | Odds Ratio |
|---|--------|------------|
| 0-2 katlı binaya göre 3-5 katlı binada oturmak | 0.0183 | 1.9816 |
| 0-2 katlı binaya göre 6 ve üzeri katlı binada oturmak | 0.0009 | 2.6048 |
| 0-2 katlarda oturmaya göre 6 ve üzeri katlarda oturmak | 0.0000 | 0.4911 |
| Mobilya yanında bulunmaya göre iç duvara yakın bulunmak | 0.0000 | 1.4224 |
| Dışarı kaçmaya göre donup kalma | 0.0000 | 2.8574 |
| Dışarı kaçmaya göre kapıya doğru koşma | 0.0000 | 3.5590 |
| Dışarı kaçmaya göre çocukların ya da ana-babanın yanına koşma | 0.0009 | 1.8150 |

regresyonda da deprem sırasında çocuk-anne yanına koşmanın ölüm riskini % 82 arttırdığı ortaya çıkmıştır.

Tablo 3'te de görülebileceği gibi oturlan binanın kat sayısı yükseldikçe ölüm riski artmaktadır. Aynı durum yaralanma ve yıkıntı altında kalma için de geçerlidir. Bu bulgu, deprem fay hattı üzerindeki binaların, ne şekilde inşa edilmiş olursa olsun, az katlı olma zorunluluğunu bir kez daha vurgulamaktadır. Depremlerde üst katların daha az risk taşıdığına ilişkin yaygın bir görüş vardır. Araştırmamızda, en azından ölümler için, bu yargıyı doğrulayan bulgulara ulaştık. Altı veya daha yüksek katlarda oturmak ölüm riskini yarı yarıya azaltıyordu (Tablo 4). Kuşkusuz bulgularımız Gölçük'te yaygın olarak çok katlı betonarme iskeletli ve tuğla duvarlı binalar için geçerlidir. 1988 Ermenistan depreminde en çok ölüme yol açan binalar yine betonarme binalardı ancak burada betonlar önceden başka yerde dökülmüş, inşaat sahasında bileştirilmişlerdi (Noji, E.K. ve diğerleri; 1990:891-97). Aynı depremde, bizimkinden farklı olarak, depremde üst katlarda bulunanlarda ölüm ve yaralanma riski alt katlarda bulunanlara göre çok daha fazla idi. (Armenian, H.K., Noji, E.K., Oganessian, A.P.; 1992:251-57, Armenian, H.K. ve diğerleri; 1997:806-13). 1992 Erzincan depreminde ise en çok yıkılanlar orta büyüklükte yığma taş binalardı. Bizim bulgularımıza benzer şekilde ölümler en çok alt katlarda oluyordu (Angus, D.C. ve diğerleri; 1997:222-31). Aslında, depreme en dayanıklı binalar çelik veya betonarme iskeletli binalar olup en az dayanıklı kerpiç binalardır. Ülkemizde Orta ve İç Anadolu'da kırsal kesimde kerpiç veya harçsız, taş duvarlı, toprak damlı, tek katlı binaların deprem olmadan da yıkılabildiği bildirilmiştir (Dedeoğlu, N.; 1996:66-71). Türkiye'ye benzer olarak Guatemala kırsal kesiminde de kerpiç binalar kolayca yıkılıp can kaybına yol açabilmektedir. (Glass, R.I. ve diğerleri; 1977:638-43). Binalar ne ile inşa edilirse edilsin sağlam bir zemin üzerinde bulunmalıdırlar. Gölçük fay hattına yakın binaların hemen hepsi alüvyon zemin üzerindeydi. Deniz kıyısında doldurulmuş arazi üzerine yapılan bazı binalar arazi ile denize gömülmüş, deniz tekrar eski sınırına kavuşmuştu. Araştırma yapılan ailelere ait evlerin bulunduğu binaların %67.3'ü tamamen çökmüş, %13.8'inin bazı katları çökmüş, 23 konut (%4.8) ise yan yatmıştı. Bu binaların hemen hepsi son 30 yıl içinde yapılmış, nispeten yeni binalardı ama hem çok katlıydılar, hem yanlış zemin üzerine inşa edilmişlerdi.

Elbette binanın ne kalitede inşa edilmiş olduğu da çökmeyi belirleyen önemli bir faktördür. Gölçük'te çöken binaların yanında aynı arazi üzerine inşa edildiği halde depremi ufak hasarlarla atlatan pek çok yüksek katlı apartman da bulunmaktaydı.

Depremzedelerin deprem sırasında hangi odada bulunduğu deprem zararını belirleyici bir rol oynayabilir. Mutfak, tuvalet, koridor gibi küçük mekanların üstteki duvarları tutabilme olasılığı, salon gibi destekleyici elemanları seyrek olan geniş mekanlara göre daha fazla olabilir. (Glass, R.I. ve diğerleri; 1977:638-43). Tam tersine, araştırmamızda en az risk taşıyan odanın salon

olduğu bulunmuştur. Tuvalet ve banyo gibi mekanlarda bulunanların sayısı az olduğu için bulgular fazla değer taşımamaktadır. Öte yandan mutfak, yaralanma riskini %84, yıkıntı altında kalma riskini %43 arttırmaktadır. Yaralanmalardaki artış, mutfakta bulunan buzdolabı vb. eşyanın depremzedeleri ezme ve yaralama olasılığının yüksekliğine bağlı olabilir. Yatak odasının dışındaki odalar (diğer odalar) hem ölüm riskini (1.42) hem yıkıntı altında kalma riskini arttırmaktadır. Balkonda yatanların ölüm riskinin yüksek oluşu balkonların çökmesine bağlıdır.

Deprem sırasında depremzedenin odanın neresinde bulunduğu önem taşıyıp taşımadığı incelenmiştir. Guatemala'da, tek katlı kerpiç evlerde, yapısal olarak depremde daha güvenilir olduğuna inanılan köşe ve kapı eşiği gibi yerlerde bulunan yatakların riskinin gerçekte, kapı veya pencere kenarında bulunanlardan farklı olmadığı gösterilmiştir. (Glass, R.I. ve diğerleri; 1997:638-43). 1992 Erzincan depremindeki yığma taş binalarda da odada bulunan yer ile yıkıntı altında kalma arasında ilişki bulunmamıştır (Angus, D.C. ve diğerleri; 1997:222-31). Bizim inceleme yaptığımız depremzedelerin kaldığı çok katlı betonarme binalarda ise özellikle iç duvarlara yakın yatmanın ölüm riskini arttırdığı bulunmuştur. (Tablo 4). Öte yandan mobilya (çek-yat, masa, karyola vb.) yanında bulunanlarda ölüm, bulunmayanlara göre 3-4 kez daha az görülmüştür.

Deprem anında ne yapıldığı sonucu etkileyebilir. Büyük bir depremde deprem hareketinin şiddeti veya zamanın çok kısa olması nedeniyle depremzedelerin kendi veya başkalarının yaşamını etkileyebilecek bir davranışta bulunamayacağı düşünülebilir. Nitekim bizim depremzedelerimizin %44.7'si donup kaldığını, %3.2'si zaten uyanmadığını, %9.0'ı ise deprem şiddeti ile savrulduğunu söylemiştir. Ancak geri kalan %43.1 deprem anında her hangi bir harekette bulunmuştur. Deprem uzun sürmesinin bunda bir etkisi olabilir. Bazı evler daha ilk saniyede çökmüşlerse de bazıları ya geç dönemde zarar görmüş veya hafif zarar görmüştür. Tablo 3'de görüldüğü gibi en az ölenler dışarı kaçanlardır. Mobilya altına girenlerde veya pencereye koşarlarda ise hiç ölüm yoktur. Ölüm, dışarı kaçanlara göre, donup kalanlarda 11.2 kez, kapıya doğru koşarlarda 10.6 kez fazla görülmüştür. Uyanmayanlarda veya savrulanlarda nispeten daha az ölüm görülmesi bu grupların diğerlerine göre, yıkılmayan evlerde daha çok oturup oturmadığı sorusunu gündeme getirmişse de yapılan ayrı analizde ev durumunda genelden farklı bir duruma rastlanmamıştır.

Diğer bazı depremlerde de dışarı kaçmanın ölüm riskini azalttığı bulunmuştur (Armenian, H.K., Noji, E.K., Oganessian, A.P.;1992:251-57). Verilerimiz yaralanma veya yıkıntı altında kalma açısından incelendiğinde dışarı kaçmanın hasar riskini azalttığı, donup kalmanın ölümlerde olduğu gibi, hem yaralanmayı hem yıkıntı altında kalmayı arttırdığı gözlenmiştir. Benzer bulgu Erzincan depreminde de ortaya çıkmıştır; donup kalanlar daha çok yıkıntı altında kalmışlardır (Angus, D.C. ve diğerleri; 1997:22-31). Anlaşılan deprem anın-

da dışarı kaçmak, o da olmazsa mobilya altına saklanmak ölüm riskini azaltacaktır. Pencereye koşarlarda yaralanma riski artmaktadır. Bu yaraların önemli bir kısmının cam kesiği olma olasılığı yüksektir. Çok katlı binaların üst katlarından dışarı kaçmak mümkün veya uygun olmayabilir. Merdivenler veya asansörlerin risk taşıdığı bilinmektedir (Noji, E.K.; 1997:152). Çok katlı binalardan aşağı atlamak da mümkün değildir. Gölcük Depremi anında dışarı kaçanların oranının az olması (%4.9) depremzedelerin çoğunun yüksek katlı binalarda ve üst katlarda oturmasına bağlıdır. Deprem anında önerilen önlem olan mobilya altına saklanma davranışını gösterenlerin de oranı çok düşüktür (%1.3).

Bizim araştırma yaptığımız grupta hesaplanan deprem hasar oranları genel toplumunkinden fazladır. Örneğin grubumuzda 1000 kişide ölüm hızı 217.4 iken Gölcük ilçesindeki genel oran 38.1'dir. (Tablo 1). Aynı şekilde grubumuzda 100 hasarlı konut başına 96 ölüm varken aynı oran Gölcük genelinde 40.8'dir. Bunun nedeni bizim grubumuzun köylere de içine alan Gölcük ilçesinden değil, en çok yıkımın yaşandığı Gölcük kent merkezinden ve ayrıca zaten hasar görmüş olan ailelerden seçilmiş olmasıdır. İşte bu yüzden de bizim oranlarımız çok katlı betonarme binaların bulunduğu kentsel bölge yıkımlarının merkezinde, deprem öncesi nüfusa göre binde kaç ölü veya yaralı beklenebileceğini, çöken her 100 konut başına kaç ölü veya yaralı olabileceğini kestirmede genel oranlara göre daha çok yarar sağlayabilecektir. Genelde depremlerde 1 ölü başına 3 civarında yaralı beklenir (de Ville de Goyet, C. Ve diğerleri; 1976:95-109). Bizde bu sayınının 1.9 olması depremin şiddetinin bir göstergesidir.

Araştırmamızın sonuçlarından çıkartılabilecek bazı dersler bulunmaktadır. Birinci derece deprem bölgelerinde yüksek katlı binaların inşa edilmemesi gereği bir kez daha ortaya çıkmıştır. Depremde az katlı binalarda bulunulması, çok katlı binalarda ise üst katlarda bulunulması ölüm riskini azaltmaktadır. Deprem anında alt katlarda bulunanların dışarı kaçmaları hayat kurtarıcı olmaktadır. Üst katlarda bulunanların mobilya yanında bulunmaları veya mobilya altına saklanmaları yaralanmalarını etkilemese de hayatlarını kurtarmaktadır. İç duvarlara yakın bulunanlar veya eşik altına kaçarlarda ölüm riski artmaktadır. Bulgularımız özellikle çok katlı betonarme binaların yer aldığı kentsel bölgeler için değer taşımaktadır.

TEŞEKKÜR: Araştırmamıza maddi kaynak sağlayan Antalya Olimpos Rotary Kulübüne teşekkür ederiz. Gölcük'teki anket çalışmalarını yağışlı, soğuk bir hava ve çamura rağmen üstün gayretiyle yürüten Uludağ

Üniversitesi Tıp Fakültesi 1999-2000 Eğitim Yılı 1-b Grubu İntörnerine çok şey borçluyuz. Onlarsız bu araştırma yapılamazdı.

KAYNAKLAR

Angus, D.C., Pretto, A.E., Abrams, J.I. ve diğerleri, (1997), "Epidemiologic Assessment of Mortality; Building Collapse Pattern, and Medical Response after the 1992 Earthquake in Turkey", Prehospital and Disaster Medicine, 12(3):222-31.

Armenian, H.K., Noji, E.K., Oganessian, A.P., (1992), "A Case-Control Study of Injuries Arising From the Earthquake in Armenia: 1988", Bulletin of the WHO, 70(2):251-57

Armenian, H.K., Melkonian, A., Noji, E.K., Hovanesian, A.P., (1997), "Deaths and Injuries due to the Earthquake in Armenia: A Cohort Approach", International Journal of Epidemiology, 26(4):806-13.

Başbakanlık DİE, (1996), "Bina İnşaatı İstatistikleri", DİE Yayını; 308

Başbakanlık Kriz Merkezi, (19.10.1999), Basın Duyurusu.

Dedeoğlu, N., (1996), "Sağlık Açısından Türkiye'de Depremler", V.Halk Sağlığı Kongresi Kit., Marmara Üniv.:66-71.

Glass, R.I., Urrutia, J.J., Sibony, S., Smith H. ve diğerleri, (1997), "Earthquake Injuries Related to Housing in a Gutemalan Village", Science, 197:638-43

Gölcük Sağlık Grup Başkanlığı, (1999), Form 002-3.

Noji, E.K., Armenian, H.K., Oganessian, A. ve diğerleri, (1990) "The 1988 Earthquake in Soviet Armenia: A Case Study", Annals of Emergency Med., 19(8 Aug. 1990):891-97.

Noji, E.K., (1997), "Earthquakes", in Eric K. Noji (Ed.), The Public Health Consequences of Disasters, Oxford Universit Press:152.

Roces, M.C., White, M.E., Dayrit, M.M., Durkin, M.E., (1992), "risk Factors for Injuries Due to the 1990 Earthquake in Luzon, Philippines", Bulletin of the WHO, 70(4):509-14.

de Ville de Goyet, C., del Cid, E., Romero, A. Jeannee, E. ve diğerleri, (1976), "Earthquake in Guatemala: Epidemiologic Evaluation of the Relief Effort", Bulletin of the PAHO, 10(2):95-109