

DERLEME
Review

Yazışma Adresi
Correspondence Address

Yasemin KALKAN UĞURLU
Ordu Üniversitesi,
Sağlık Bilimleri Fakültesi,
Hemşirelik Bölümü,
İç Hastalıkları Hemşireliği AD,
Ordu, Türkiye
yasemin~_kalkan 24@hotmail.com

Bu makalede yapılacak atıf
Cite this article as

Kalkan Uğurlu Y, Türen S.
Deprem Felaketinin Kardiyovasküler
Hastalık Riskine Etkisi ve Önlemeye
Yönelik Girişimler
Akd Hemşirelik D 2023; 2(3): 107-112

Yasemin KALKAN UĞURLU
Ordu Üniversitesi,
Sağlık Bilimleri Fakültesi,
Hemşirelik Bölümü,
İç Hastalıkları Hemşireliği AD,
Ordu, Türkiye

Sevda TÜREN
İstanbul Arel Üniversitesi,
Sağlık Bilimleri Fakültesi,
Hemşirelik Bölümü
İstanbul, Türkiye

Geliş tarihi / Received : Ekim 09, 2023
Kabul tarihi / Accepted : Aralık 11, 2023

Deprem Felaketinin Kardiyovasküler Hastalık Riskine Etkisi ve Önlemeye Yönelik Girişimler

The Effect of Earthquake Disaster on the Risk of Cardiovascular Disease and Initiatives for Prevention

ÖZET

Dünyanın çeşitli yerlerinde meydana gelen afetler, ulusal ve uluslararası düzeyde önemli kayıplara neden olarak bireyler üzerinde dramatik etkiler yaratmaktadır. Afetlerin en belirgin örneklerinden biri olan depremlerde, maddi ve manevi kayıplar, uzun süreli temel ihtiyaçların giderilmemesi, depremedelerde kargaşa, endişe ve yoğun strese neden olmaktadır. Sempatik sinir sistemi deprem gibi afetlerde stresin zorluklarına uyum sağlamanın en önemli araçlarından biridir. Ancak sempatik sinir sistemi aktivasyonu ile ortaya çıkan faktörler, bireylerde kardiyovasküler hastalıkları tetikleyen akut risk faktörleri olarak kabul edilmektedir. Depremden sonra günlük ihtiyaçların veya hizmetlerin olmadığı sıra dışı ev yaşamında bu risk faktörlerinin varlığı depremedelerde anksiyete, depresyon ve travma sonrası stres bozukluğu şeklinde artan psikolojik rahatsızlıklara neden olur ve bu da kardiyovasküler hastalık riskinin artmasına neden olmaktadır. Dolayısıyla deprem sonrası ortamın koşullarını iyileştirerek ve mevcut kaynaklarla en uygun tıbbi hizmetleri sağlayarak depremedelerde kardiyovasküler hastalık artışı önlenabilir. Bu derlemede, depremin kardiyovasküler hastalık (KVH) riskine etkisi, KVK riskini önlemek için deprem sonrası yapılması gereken girişimler yer almaktadır.

Anahtar Kelimeler

Deprem, kardiyovasküler hastalık, stres

ABSTRACT

Disasters occurring in various parts of the world cause significant losses at national and international levels, creating dramatic effects on individuals. In earthquakes, which are one of the most obvious examples of disasters, material and moral losses, long-term failure to meet basic needs cause chaos, anxiety and intense stress in earthquake victims. The sympathetic nervous system is one of the most important mediators of adaptation to the challenges of stress in disasters such as earthquakes. However, factors that occur with sympathetic nervous system activation are considered acute risk factors that trigger cardiovascular diseases in individuals. The presence of these risk factors in the unusual home life after the earthquake, where there are no daily needs or services, causes increased psychological disorders in earthquake victims such as anxiety, depression and post-traumatic stress disorder, which leads to an increased risk of cardiovascular disease. Therefore, the increase in cardiovascular disease in earthquake victims can be prevented by improving the conditions of the post-earthquake environment and providing the most appropriate medical services with available resources. In this review, the effect of the earthquake on the risk of cardiovascular disease (CVD) and the interventions that should be taken before and after the earthquake to prevent the risk of CVD are included.

Keywords

Cardiovascular diseases, earthquake, stress

Alanla İlgili Bilinenler

- Deprem gibi yaygın etkisi olan afetlerin neden olduğu duygusal stres, sempatik sinir sistemi aktivasyonu ve akut risk faktörlerinin bir araya gelmesi, kardiyovasküler olayların riskini artırabilir.
- İnme ve miyokard infarktüsü gibi majör kardiyovasküler olaylar depremzedelerde sık görülür ve depremin kardiyovasküler sisteme etkisi olaydan aylar sonra devam edebilir.

Makalenin Alana Katkısı

- Bu derleme, deprem gibi doğal afetlerin kardiyovasküler hastalık insidansında artışa neden olan mekanizmaları anlamamız açısından önemli bilgiler sunmaktadır.
- Bu derleme, depremin kardiyovasküler etkilerini en aza indirmek için deprem felaketi sonrası akut ve kronik evrede yapılması gereken girişimler hakkında güncel bilgiler sunmaktadır.

GİRİŞ

Dünyanın çeşitli yerlerinde meydana gelen afetler, ulusal ve uluslararası düzeyde önemli kayıplara neden olarak bireyler üzerinde dramatik etkiler yaratmaktadır (1). Dünya Sağlık Örgütü, afeti "normal varoluş koşullarını bozan ve etkilenen toplumun uyum sağlama kapasitesini aşan düzeyde acıya neden olan bir olay" olarak tanımlamaktadır (2).

Türkiye sismik aktivite açısından en yüksek deprem riskine sahip ülkelerden biridir. Türkiye'nin Doğu Anadolu bölgesinde yer alan Erzincan ilinde 1939 yılında 7,9, 1992 yılında ise 6.6 büyüklüğünde iki büyük deprem meydana gelmiştir. İki büyük depremde 300 bin 653 kişi hayatını kaybetmiş ve binlerce bina hasar görmüş veya yıkılmıştır. Gölçük'te meydana gelen 7,6 büyüklüğündeki depremde resmi bilgilere göre 18 binden fazla kişi hayatını kaybetmiş, 23 binden fazla kişi yaralanmış ve yüzlerce kişi sakat kalmıştır. 2011 yılında ise Van-Erciş merkezli deprem ve Van-Edremit merkezli depremlerde yaklaşık 650 kişi hayatını kaybederken 2 bine yakın kişi yaralanmış, 250'den fazla kişi enkaz altından kurtarılmıştır (1, 3).

Türkiye son olarak 2023 yılının şubat ayında Kahramanmaraş- Pazarcık ve Kahramanmaraş- Elbistan merkezli 7,7 ve 7,6 şiddetinde iki büyük depremle sarsılmıştır. Bu depremde 13,5 milyon kişi etkilenirken 50.000 kişi ise hayatını kaybetmiştir (3).

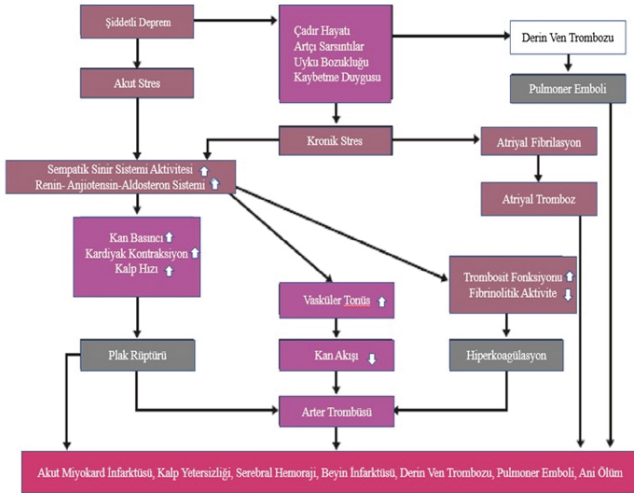
Öngörülemeyen afetlerin en belirgin örneklerinden biri olan depremlerde büyük sarsıntının ardından sıklıkla artçı depremler olmaktadır. Depremzedelerde artçı depremler endişeye neden olur ve bu tür sarsıntıların sonuçları ise belirsizdir (4). Ayrıca deprem gibi yaygın etkisi olan afetler, iletişim ve ulaşım altyapısının yanı sıra tıbbi hizmetler başta olmak üzere, elektrik ve su gibi temel hizmetlerin de aksaklıklara yol açmaktadır. Maddi ve manevi kayıplar, uzun süreli temel ihtiyaçların giderilmemesi depremzedelerde kargaşa, endişe ve yoğun strese neden olmaktadır (2). Deprem yaşayan bireylerde sempatik ve vagal sistemlerdeki fizyolojik değişikliklerin yanı sıra duygusal stres ve katekolaminlerin zirve yapması Takotsubo kardiyomiyopati patofizyolojisine katkıda bulunduğu belirtilmiştir (5).

Benzer şekilde depremden bir ay sonra miyokard infarktüsün (MI) 3,5 kat artabildiği ve bu artışın depremden iki ay sonrasına kadar devam edebileceği yapılan çalışmalarda ortaya konulmuştur (6-8). Ayrıca çeşitli araştırmalara göre depremzedelerde inme olaylarının %20 ile %61 arasında ciddi oranda arttığı, yaşlılar ve vücut kitle indeksi daha yüksek olan kişiler arasında felcin, deprem sonrası miyokard infarktüs veya ani ölümlerin daha sık görüldüğü belirlenmiştir (7, 9, 10).

Deprem ve Kardiyovasküler Hastalıklar

Travma sonrası stres bozukluğu ile depremzedelerin afet deneyimleri arasında uzun vadeli bir ilişki vardır (11). Depremzedelerle ilgili 46 çalışmanın incelendiği metaanaliz çalışmasında deprem sonrası travma sonrası stres bozukluğu görülme sıklığının %23,7 olduğunu ifade edilmiştir (12). Sempatik sinir sistemi deprem gibi afetlerde stresin zorluklarına uyum sağlamanın en önemli araçlarından biridir. Ancak sempatik sinir sistemi aktivasyonu ile ortaya çıkan faktörler, bireylerde kardiyovasküler olayları tetikleyen akut risk faktörleri olarak kabul edilmektedir (13). Hipertansiyon, diyabet, dislipidemi ve sigara içme gibi aterosklerotik süreci ilerleten kronik risk faktörlerinin aksine, depremlerde geçici kan basıncı artışı, artmış kan viskozitesi, trombosit aktivasyonu, pıhtılaşma ve fibrinoliz arasındaki dengesizlik yer almaktadır (Şekil 1).

Şekilde gösterildiği gibi, depremzedelerin yaşadığı olağandışı ev koşullarında günlük ihtiyaçların veya hizmetlerin eksikliğinden kaynaklanan fiziksel ve zihinsel stres, artan sempatik sinir sistemi aktivitesi, aşırı tuz tüketimi veya diyet değişiklikleri gibi etkenler, yüksek tansiyon, dehidrasyon veya su alımındaki tereddüt gibi faktörlerle birleşerek kardiyovasküler hastalık (KVH) riskini artırabilir (14-16).



Şekil 1. Deprem durumunda kardiyovasküler hastalık insidansında artışa neden olan mekanizmalar (16)

İnsan bedeninde stres, kişinin kalp atım hızında ve kan basıncında artışa neden olur, dolayısıyla miyokardın oksijen ihtiyacının artmasına yol açar (13). Yapılan çalışmalar (17-19) miyokard ihtiyacının artmasının yanı sıra stres sırasında koroner arterlerde vazokonstriksiyon meydana gelebileceğini, böylelikle stresin miyokardın oksijen ihtiyacının giderilmesinde azalmaya yol açabileceğini ortaya koymaktadır. Ayrıca mental stres, trombosit kaynaklı büyüme faktörlerinin neden olduğu plazmadaki sempatik aktiviteye ikincil olarak trombosit agregasyonunu artırır. Akut stresten sonra fibrinolitik aktivitede telafi edici bir artış meydana gelir, ancak endotel disfonksiyonundan kaynaklanan azalmış bir fibrinolitik yanıt, protrombik dengesizliğe yol açarak KVH için zemin oluşturur (20). Öte yandan, kronik stres KVH insidansını etkileyebilmektedir. Deprem sonrası yaşanan iş, barınma ve sağlık vb. konulardaki kaygı gibi kronik duygusal baskı, kan basıncının artmasına neden olabilir ve bu, uygunsuz beslenme, ilaçların kesilmesi ve egzersize katılımın azalmasıyla daha da yükselebilir (21).

Deprem ve KVH arasındaki belirleyicilerden bir diğeri depremin zamanlamasıdır. Akut koroner sendrom (AKS) olguları kış aylarında daha fazla görülmektedir (22). Yapılan çalışmalar (21, 23, 24) kış mevsiminde ve pazartesi sabahında deprem yaşanmasının AKS için en ölümcül zamanlardan biri olduğunu göstermektedir. Sabahın erken saatlerinde meydana gelen 1994 Northridge depreminde akut miyokard infarktüsü (AMI) insidans oranı, öğleden sonra meydana gelen 1989 Loma Prieta depreminden daha fazladır (24). Bu bulgu, depremlerin büyüklüğü, sıklığı, artçı şoklar gibi birçok faktörün yanında, uyanma stresinin veya depremin meydana gelme zamanının üzerine bindirilen duygusal stresin AMI'nün tetiklenmesini etkileyebileceğini ortaya koymaktadır (14). Depremler ve artan KVH olguları için başka bir açıklama doğal afetler sırasında hastanelerde

sağlık hizmetlerinin kesintiye uğraması veya kullanılmaması, bireylerin ilaç, diyet, su ve uyku durumunun olumsuz etkilenmesidir (21). Depremlerde en sık görülen KVH olguları AKS olgularıdır. Ayrıca, yapılan birçok çalışma, duygusal stresin depremzedelerde kardiyomiyopati, aritmi, hipertansiyon ve pulmoner emboli gibi kardiyovasküler sorunlar için önemli bir tetikleyici olduğunu ortaya koymuştur.. (7, 21, 25, 26).

Deprem Sonrası Kardiyovasküler Hastalık Riskini Önlemeye Yönelik Girişimler

Akut Evre

Bir afet meydana geldikten hemen sonra, sağlık profesyonelleri kardiyovasküler hastalık gelişme riskini en aza indirmek için mevcut kaynaklarla en uygun tıbbi hizmetleri sağlamak için triyaj yapmalı ve öncelikli sağlık hizmetlerinin sürdürülebilirliğini sağlamalıdır. Ayrıca afetin boyutunun ve ciddiyetinin kavraması sağlanmalı, bu doğrultuda depremzedelerin yiyecek, içecek, tıbbi ve lojistik ihtiyaçlarının belirlenmesine odaklanılmalıdır. Çoğunlukla depremin meydana gelmesinden birkaç gün sonra, kötü yaşam ortamından kaynaklanan tıbbi sorunlar yaygınlaşır. Özellikle çadır kentler gibi toplu yaşanan merkezlerde başkalarıyla birlikte yaşamak yorgunluğa, kötü sağlık koşullarına, enfeksiyonlara ve ilaç tedavisinin kesilmesine yol açarak mevcut KVH'ın alevlenmesine neden olabilir (16). Özellikle kronik komorbiditeleri olan tüm hastalar için kardiyak bakım ve ilaçlara yeterli erişim sağlanmalıdır. Hipertansiyon, diyabet ve kalp hastalıkları olan hastaların risklerini değerlendirerek yönetmek, kan basıncını ve glikoz değerlerini kontrol etmek ve bu tür uzun vadeli durumlar için ilaç sağlamanın yanı sıra semptomlarını hafifletmek gibi temel hizmetlerin minimum düzeyde devam etmesi hayati önem taşımaktadır (27).

Diğer yandan depremin hemen ardından afet sonrası ortamın koşullarını iyileştirerek ve stres kaynaklı risk faktörlerini yöneterek stresi azaltmak, hayatta kalan nüfus için kardiyovasküler olaylardaki uzun süreli artışı azaltabilir. Sağlık çalışanları afet mağdurlarını dikkatli ve anlayışlı bir şekilde dinlemeli ve stres azaltma yöntemleri hakkında bilgi vermelidir. Depremzedeler için uygun olan stres azaltma önlemleri arasında yeterli uyku ve dinlenme, düzenli olarak yemek yemek, alkol, tütün ve uyuşturucu kullanımından kaçınmak, gerilimi azaltmak için uygun egzersizler yapmak, başkalarıyla stresin nedenleri hakkında konuşmak veya günlük tutmak yer almaktadır (7, 16).

Kronik Evre

Kardiyovasküler hastalığı olan hastalar genellikle uzun süre ilaç kullanırlar ve tedavinin kesilmesi durumlarını kötüleştirebilir veya ölümcül sonuçlara neden olabilir (16). Ayrıca depremin ardından yoğun duygusal stres

yaşayan depremzedelerde stresi azaltmaya yönelik yapılacak girişimler, deprem sonrası Koroner Kalp Hastalığı (KKH) kaynaklı ölümleri azaltabilir (28).

Sakinleştiricilerin ve anti-depresyon ilaçlarının reçete edilmesi hipertansiyonun kontrol altına alınmasına yardımcı olabilir (29). Depremden sonra hastaların ilaçlarının enkazda kalması, yaşadıkları üzüntü, stres gibi nedenlerle ilacı bırakma olasılıkları daha yüksektir. Hipertansiyonun kontrol edilebilmesi için hipertansif hastaların tekrar ilaç kullanmaya teşvik edilmesi KVH riskinin azaltılmasına yardımcı olabilir (30). Ayrıca, sabah kan basıncını kontrol etmek amacıyla ölçüm cihazı sağlamak ve pek çok KVH tanısı olan bireyin kullandığı ilaçların (asetilsalisilik asit, beta-blokerler vb.) yeterli düzeyde stoklarının bulunması KVH'ların yan etkilerini önlemek açısından gereklidir (15). Hipertansif hastalarda, uykunun derinliği ile orantılı olarak sempatik sinir sistemi aktivitesi baskılanır ve parasempatik sinir sistemi aktivitesi artar. Bu da gece kan basıncının düşmesine yol açar (31).

Hızlı göz hareketleri (REM) uykusu sırasında, sempatik aktivite patlamaları belirgin kan basıncı değişikliklerine neden olur ve miyokardın aritmilere karşı duyarlılığını artırır. Yeterli bir uyku ortamında uyku kalitesinin iyileştirilmesi, gece ve sabah saatlerinde KVH olaylarını azaltmada oldukça önemlidir. Uyku kalitesini artırmak için uyku ortamını iyileştirmenin önemi vurgulanmalıdır. Bu amaçla, gece boyunca deprem barınaklarındaki ışıkların söndürülmesi, gürültünün azaltılması ve depremzedelerin uyurken mahremiyetlerinin sağlanması gerekmektedir (32). Sabahın erken saatlerinde trombotik olaylar için çeşitli risk faktörleri artar. Bunlar arasında endotel hücre disfonksiyonu, vazospazm ve kan viskozite belirleyicilerinin (hematokrit ve fibrinojen), beta-tromboglobulin ve trombosit faktörü-4'ün plazma seviyelerindeki artış yer alır (32). Trombotik eğilimi azaltmak için noktüri artsa bile depremzedelerde su alımı artırılmalıdır. Buna göre, geçici tuvaletlerin yeterli şekilde sağlanması düzenlenmelidir. Düzenli yürüyüş gibi fiziksel aktivitenin sağlanması, derin ven trombozunun ve ardından gelen pulmoner embolinin önlenmesi için özellikle önemlidir. Varfarin ile tedavi edilen hastalarda antikoagülan aktivite dikkatle izlenmelidir (18, 32).

Afetin akut stresten sonra, takip eden kronik stres döneminde yüksek kalorili ve lipidden zengin beslenmeden kaçınılmalı, şeker alımına kısıtlamalar getirilmelidir. Ek olarak, tuz alımının azaltılması ve yüksek potasyum diyetinin (yeşil sebzeler, meyveler ve deniz yosunları) teşvik edilmesi de önerilir. Depremzedelerde beslenmeyi kontrol etmek de KVH riskini azaltabilir (18).

Büyük Doğu Japonya Depremi'nde depremzedelerde sodyum alımının artması ile afet hipertansiyonu ilişkilendirilmiştir. Bu ilişkinin özellikle tuza duyarlı hipertansiyon için yüksek risk taşıyan popülasyonda mevcut olduğu ve bu hastaların albüminüri riski taşıdığı belirtilmiştir. Bir deprem durumunda uygun gıda kaynaklarının sağlanması ve uygun tahliye koşullarının sağlanması yoluyla tuz alımının kısıtlanması, afetle ilişkili kardiyovasküler olayların önlenmesi için oldukça önemlidir (33). Ayrıca KVH'ları azaltmak için AMI gibi olgular da zamanında ve uygun müdahale oldukça önemlidir (18). Hastaların hemen belirlenmesi ve tedaviye hızlı başlanması koşuluyla kalp yetersizliği gibi komplikasyonlar önenebilir (19).

SONUÇ

Deprem gibi doğal afetlerden kaynaklanan akut stres, özellikle yüksek riskli hastalarda ciddi kardiyak olaylara neden olabilir. Deprem sonrası ortamın koşullarını iyileştirerek depremzedelerde KVH artışı önenebilir. Acil servisler, deprem gibi doğal afetler sırasında ve sonrasında doğrudan fiziksel yaralanmaların yanı sıra KVH'dan kaynaklanan morbiditeyi yönetmek için de hazırlanmalıdır. Bu amaçla deprem sonrası psikososyal destek sağlamaya hazır acil durum müdahale ekiplerinin bulunmasının yanı sıra asetilsalisilik asit ve beta-blokerler gibi kardiyovasküler etkisi bulunan ve pek çok KVH tanısı olan bireyin kullandığı ilaçların yeterli düzeyde stoklarının bulunması, AMI gibi prognozu kötü olan olguların hemen belirlenmesi ve tedaviye hızlı başlanması gerekmektedir.

Yazar Katkıları

Konsept: Y.K.U. Dizayn: Y.K.U., S.T.; Denetleme: S.T.; Kaynaklar: Y.K.U., S.T.; Veri Toplama veya İşleme: Y.K.U.; Analiz veya Yorumlama: Y.K.U., S.T.; Literatür Arama: Y.K.U., Yazan: Y.K.U., S.T.; Kritik Değerlendirme: S.T.

Çıkar Çatışması

Çıkar çatışması bulunmamaktadır.

KAYNAKÇA

1. Tas F, Cakir M. Nurses' knowledge levels and preparedness for disasters: A systematic review. *Int J Disaster Risk Reduct.* 2022;103230.
2. Taşkıran G, Baykal Ü. Hemşirelerin Afetlere İlişkin Görüşleri Deneyimleri ve Hazırlık Algısı. *International Refereed Journal Of Nursing Researches.* 2017;36.
3. AFAD. Son Depremler Listesi. Accessed 02.12.2023. <https://deprem.afad.gov.tr/last-earthquakes>
4. Dedeoğlu N, Hakan E, Kayıhan P. Ağustos Depreminde Gölcük'te Yıkıntı altında Kalma, Kurtulma ve Yaralanmalar. *Toplum ve Hekim.*15(5):362-70.
5. Watanabe H, Kodama M, Okura Y, et al. Impact of earthquakes on Takotsubo cardiomyopathy. *Jama.* 2005;294(3):303-7.
6. Suzuki S, Sakamoto S, Koide M, et al. Hanshin-Awaji earthquake as a trigger for acute myocardial infarction. *Am Heart J.* 1997;134(5):974-7.
7. Dakhil ZA, Farhan HA, Faraz F, Skuk MR, Al-Jorani MS, Rehman MEU. Impact of Earthquake on Cardiovascular Health: What Should Cardiovascular Healthcare Providers Anticipate After the Devastating Earthquakes in Turkey and Syria? *Curr Probl Cardiol.* 2023; 48(9):101800.
8. Ogawa K, Tsuji I, Shiono K, Hisamichi S. Increased acute myocardial infarction mortality following the 1995 Great Hanshin-Awaji earthquake in Japan. *Int J Epidemiol.* 2000;29(3):449-55.
9. Gilmour S, Sugimoto A, Nomura S, Oikawa T. Long-Term Changes in Stroke-Related Hospital Admissions After the Fukushima Triple Disaster. *J Am Geriatr Soc.* 2015;63(11):2425-6.
10. Terayama Y, Ogawa A, Sasaki K. Abstract WP181: Impact Of The Great East Japan Earthquake On Stroke Incidence Among Survivors In Sanriku Coastal Area. *Am Heart Assoc;* 2013.
11. Fong KN, Law Y, Luo L, et al. Post-traumatic stress disorder (PTSD) after an earthquake experience: A cross-sectional survey of Wenchuan earthquake victims with physical disabilities 10 years later. *Int J Disaster Risk Reduct.* 2022;80:103225.
12. Dai W, Chen L, Lai Z, Li Y, Wang J, Liu A. The incidence of post-traumatic stress disorder among survivors after earthquakes: a systematic review and meta-analysis. *BMC psychiatry.* 2016;16(1):1-11.
13. Muller JE, Abela GS, Nesto RW, Tofler GH. Triggers, acute risk factors and vulnerable plaques: the lexicon of a new frontier. *J Am Coll Cardiol.* 1994;23(3):809-13.
14. Hokimoto S. Risk of Cardiovascular Disease After Earthquake Disaster. *Circ J.* 2018;82(3):650-1.
15. Kario K. Disaster hypertension—its characteristics, mechanism, and management—. *Circ J.* 2012;76(3):553-62.
16. JCS JaJJWG. Guidelines for Disaster Medicine for Patients With Cardiovascular Diseases (JCS 2014/JSH 2014/JCC 2014) *Circ J.* 2016;80(1):261-84.
17. Yeung AC, Vekshtein VI, Krantz DS, et al. The effect of atherosclerosis on the vasomotor response of coronary arteries to mental stress. *N Engl J Med.* 1991;325(22):1551-6.
18. Babaie J, Naghipour B, Faridaalae G. Cardiovascular diseases in natural disasters; a systematic review. *Arch Acad Emerg Med.* 2021;9(1).
19. Hao K, Takahashi J, Ito K, et al. Emergency Care of Acute Myocardial Infarction and the Great East Japan Earthquake Disaster—Report From the Miyagi AMI Registry Study. *Circ J.* 2014;78(3):634-43.
20. Thrall G, Lane D, Carroll D, Lip GY. A systematic review of the effects of acute psychological stress and physical activity on haemorrhage, coagulation, fibrinolysis and platelet reactivity: Implications for the pathogenesis of acute coronary syndromes. *Thromb Res.* 2007;120(6):819-47.

21. Hata S. Cardiovascular Disease Caused by Earthquake-Induced Stress. *Circ J*. 2009;73(7):1195-6.
22. Willich SN, Löwel H, Lewis M, Hörmann A, Arntz H-R, Keil U. Weekly variation of acute myocardial infarction. Increased Monday risk in the working population. *Circulation*. 1994;90(1):87-93.
23. Brown DL. Disparate effects of the 1989 Loma Prieta and 1994 Northridge earthquakes on hospital admissions for acute myocardial infarction: importance of superimposition of triggers. *Am Heart J*. 1999;137(5):830-6.
24. Spencer FA, Goldberg RJ, Becker RC, Gore JM, 2 PitNROMI. Seasonal distribution of acute myocardial infarction in the second National Registry of Myocardial Infarction. *J Am Coll Cardiol*. 1998;31(6):1226-33.
25. Yamauchi H, Yoshihisa A, Iwaya S, et al. Clinical features of patients with decompensated heart failure after the Great East Japan Earthquake. *Am J Cardiol*. 2013;112(1):94-9.
26. Nakagawa I, Nakamura K, Oyama M, et al. Long-term effects of the Niigata-Chuetsu earthquake in Japan on acute myocardial infarction mortality: an analysis of death certificate data. *Heart*. 2009;95(24).
27. Kemaloğlu Öz T, Dakhil ZA. Heartfelt tremors: empowering communities to mitigate the impacts of earthquakes and other natural disasters. Oxford University Press US; 2023.
28. Kario K, Matsuo T, Kobayashi H, Yamamoto K, Shimada K. Earthquake-induced potentiation of acute risk factors in hypertensive elderly patients: possible triggering of cardiovascular events after a major earthquake *J Am Coll Cardiol*. 1997;29(5):926-33.
29. Kai-sen H, Qi W, Ping L, et al. Increased depression and readmission risk in patients with new-onset angina after the sichuan earthquake. *Prehosp Disaster Med*. 2011;26(4):262-7.
30. Murakami H, Akashi H, Noda S, et al. A cross-sectional survey of blood pressure of a coastal city's resident victims of the 2011 Tohoku tsunami. *Am J Hypertens*.. 2013;26(6):799-807.
31. Somers VK, Dyken ME, Mark AL, Abboud FM. Sympathetic-nerve activity during sleep in normal subjects. *N Engl J Med*. 1993;328(5):303-7.
32. Kario K, Shimada K, Takaku F. Management of cardiovascular risk in disaster: Jichi Medical School (JMS) Proposal 2004. *JMA J*. 2005;48(7):363.
33. Hoshide S, Nishizawa M, Okawara Y, al. Salt intake and risk of disaster hypertension among evacuees in a shelter after the Great East Japan Earthquake. *Hypertension*. 2019;74(3):564-71.