

PROF. DR. SELİM BADUR'LA Dünyada ve Türkiye'de aşı çalışmaları

Röportaj: Süheyla Ağkoç*

Mikrobiyoloji Uzmanı Prof. Dr. Selim Badur ile Koronavirüse ilişkin aşı tartışmalarını, Türkiye'nin aşı politikasını ve aşıya ilişkin dünyada yaşanan son gelişmeleri konuştuk.

Hocam sizinle Dünya'da ve Türkiye'de aşı çalışmalarını konuşmak istiyorum.

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ)'nün bir tanımlaması var. Aşı ve enfeksiyonla çalışan insanların başucu kitabı gibi gördükleri "Vaccines" kitabının yazarı olan Stanley Plotkin "temiz içme suyu kullanımı dışında, insanlığın hastalıklarla mücadelesinde, antibiyotikler de dahil olmak üzere, en önemli buluş aşılar olmuştur" der. Aşı gelişimi ile ilgili bütün süreci değerlendirsek, başlangıçta konvansiyonel bir yaklaşım olduğunu görürüz. İlk adımlar atıldığında virüslerden bihaberdi bilim

dünyası. Bakterileri alıp, çoğaltıp, öldürmek ya da sersemletmek ve daha sonra bu ölü ya da hastalık gücü zayıflatılmış bakteriyi aşı olarak kullanmak biçiminde bir yol izleniyordu. Amaç gerçek bir enfeksiyon sürecinde etkeninin yaptıklarını taklit ederek immün sistemini uyarmaktı. Bu tarz inaktif ya da atenüe aşılar günümüzde hala kullanılıyor. Klasik ama geçerliliği kanıtlanmış, oldukça etkili aşılar. Ancak zaman içinde bu aşılar ateş, koldaki ağrının fazla olması gibi bir takım lokal yan etkiler olduğu gözlemlendi. O zaman sadece immünojen dediğimiz bölümlerini saflaştırılmalı ve bunu verelim şeklinde bir yaklaşım doğdu. 1940'ların sonunda önce mikroorga-

nizmanın biraz daha saflaştırıldığı subunit aşılar hazırlandı, oradan da split aşılar geçildi. Yani kademe kademe aşıların saflaştırılması işlemine başvuruldu. İçerikler saflaştırılınca yan etki riski azaldı, ama bu kez bakıldı ki immün sistemi uyarma gücü de azaldı. İşte o aşamada mikroorganizmaların saflaştırılması sürecinde kaybettikleri immün sistemi uyarma gücünü arttırmak için adjuvanlar kullanılmaya başladı.

Tabi saflaştırılan aşılar kadar geçen süreçte iki önemli gelişmeyi atlamak lazım; biri difteri, tetanosda olduğu gibi toksin aşıları. Sadece toksinlerinin hastalık yaptığı anlaşıldıktan sonra toksin elde edip ona karşı

*Dr., Hekim Sözü Yayın Kurulu Üyesi

bir bağışıklama söz konusu oldu. Bu bahsettiğimiz aşılar hep bakteri aşıları için geçerli idi. 50'li yıllarda, önce embriyonlu yumurta daha sonra hücre kültüründe virüslerin üretilmesi ile birlikte virüs aşılarının hazırlanması ve bakteriler için bahsettiğim yöntemlerin virüs aşıları için de kullanılması gündeme geldi.

Ben de virüsleri soracaktım, virüsler ne zaman hayatımıza girdi?

Virüslerin geçmişine, insanlarla ilişkilerine baktığımızda, genetik özelliklerimiz açısından inceleme yapılır ise, insan genomunun belirli oranda virüslere ait olduğunu görmekteyiz. Virüsler ne zaman hayatımıza girdiden çok viral enfeksiyonlarla ne zaman sorun yaşamaya başladık, demek daha doğru. Solunum yolu enfeksiyonları ve pandemi benzerliğinden hareketle; herkes 1918'lerde yaşanan İspanyol gribinden bahseder. O dönemde salgına bir virüsün yol açtığı bilinmiyor idi. Hastalardan bugün pnömokok, influenza gibi isimlendirdiğiniz bakteriler izole edildiğinden o salgının bir bakteri enfeksiyonu olduğu düşünülüyor di. Virüslerin izolasyonu 1930'lara kadar uzanır. Örneğin influenzanın 1932'dir. 1950'lere gelindiği zaman hücre kültürleri ve embriyon yumurtada virüslerin üretilmesi sağlandıktan sonra daha fazla miktarda virüsün kültürü yapılabilir ve onların da aşılannmaları başladı.

Saflaştırılmış aşılarından hemen sonra 70'li yıllara gelirken devreye kombine aşılar girdi. Birçok kez enjeksiyon yapmak yerine birden fazla aşı bir araya getirilip, en önemli örneğini kızamık, kızamıkcık, kabakulak aşısında gördüğümüz biçimde kombine edildi. Tabi bu iş üç tane aşıyı yan

yana koymakla olmuyor, bu kadar basit değil. Her bir etkeni eklediğiniz zaman diğerinin etkisi bozulmasın (interferans) diye çalışmalar yapmak gerekti. O güne dek örneğin pnömokok aşısında olduğu gibi polisakkarit aşıları kullanılıyordu. Bunlar iyi immünojen olsalar bile IgM sınıfı antikor yapıyorlar, bellek hücrelerini uyarmadıklarından çok kısa süreli bağışıklık sağlıyorlardı. Bu nedenle bu polisakkaritleri alıp bir büyük protein molekülü ile konjuge ettik ve böylece konjuge polisakkarit aşıları gündemimize girdi. Pnömokoklardan başka Meningokoklara karşı ve H. influenza için konjuge aşılar hazırlandı.

Bunun dışında aynı mikroorganizmanın insan ve bir başka canlıdaki türlerinin genetik harmanlanması sonucunda reassortant aşılar oluştu, örneğin rotavirüs aşısı, insan ve sığırların rotavirüslerinin harmanlanması sonucunda elde edildi. Süreç böyle ilerlerken 1980'lerden sonra önemli bir gelişme oldu ve modern aşı teknolojileri adını vereceğimiz dönemde önce rekombinant DNA (R-DNA) aşısı ilk olarak gündeme geldi. Öncele-ri enfekte bireylerin plazmalarındaki antijenleri saflaştırarak elde ettiğimiz Hepatit B aşısını bu aşamada R-DNA teknolojisi ile hazırladık. Kısacası etken mikroorganizmanın genetik maddesini Saccharomyces gibi bir mantarın içine entegre edip, mantar çoğalınca antijen

bölgesini de dolaylı yoldan çoğaltmış yani rekombinasyon yapmış oluyorsunuz. R-DNA teknolojisi önce Hepatit B aşısı için kullanıldı, daha sonra diğer aşılar hazırlandı. Bu arada unutmamak lazım papilloma aşısında olduğu gibi virüs benzeri partiküller (VBP) dediğimiz, içinde genetik maddesi olmayan ama dışı tamamen

aynı olan bir virüs yapısı da aşı olarak kullanıldı.

2000'li yıllara geldiğimiz zaman bir başka çağ atlama söz konusu oldu aşı konusunda, örneğin "Revers vaccinology" dediğimiz yöntem geliştirildi. Burada mikroorganizmanın genom yapısı dizi analizleri ile incelenip, immünojen olabileceğini düşündüğünüz antijen bölgelerini saptamak, onların içinde hangileri yüzeyde eksprese ediliyor, hangileri antikor oluşturabilir, yüzey antijenlerine karşı oluşan antikorların hangilerinin gerçekten bakterisidal etkisi var gibi bir azalmaya giderek eliminasyon yöntemi ile aşı hazırlıyorsunuz. Mikroorganizmanın nükleik asidinin sekanslaması yapıldıktan sonra moleküler biyoloji, immünoloji ve bilgisayar programları bilimleri bir araya gelerek aşı hazırlanıyor. Örneğin Menenjit B aşısı bu şekilde hazırlandı ve dünyadaki ilk örneğidir. Tabi bütün bunlar olup bitirken bir de benim asistanlık yıllarımdan beri adını duyduğumuz, ama bir türlü ete kemiğe bürünemeyen, ancak pandemi ile gündemimize gelen bir takım aşılar var. Örneğin DNA aşıları, RNA aşıları, bunun yanı sıra vektör aşılardan bahsedilmeye başlandı. Ve nihayet "yapısal vaccinology" denilen yöntemler de var.

Bütün bu gelişmeler olurken aşı politikaları nasıl şekilleniyor, insanlık bundan nasıl faydalanıyordu?

Hep söylenir "Refik Saydam Hıfzıssıhha Enstitüsü'nde biz zamanında 20 tane aşı ürettiyorduk, artık üretmiyoruz" diye. Tabi lokal aşı üretimleri, özellikle devletlerin kar amacı gütmeyen halk sağlığı yararına yaptığı üretimler söz konusuydu; Türkiye de aşı ürettiyordu. Ama daha sonra aşı işi neoliberal politikalarla beraber tamamen kar amaçlı şirketlerin bir ticari metası haline geldi, ne yazık ki. Bu şirketlerin kuruluş amaçları kar etmek. Geline nokta artık devletlerin kar amacı gütmeyen kendi yurttaşları için aşı üretmeleri süreci bitmiş gibi görünüyor. Yani bir iki istisna vardır elbette Küba'daki gibi; ama bunun dışında çok uluslu bir takım şirketlerin ürettiği ürünlere ve patent yasalarına bağlı kaldık. Bu konuda en iyi örnek bana kalırsa, 1980'li yıllarda anti-



retroviral ilaçlarla ilgili. O yıllarda AIDS hastasının bir yıllık tedavisi yaklaşık 11-12 bin dolar tutuyordu. Bu ilaçların jenerik formülleri üretildi, örneğin Hindistan'daki Cipla Kuruluşu yaptı, yıllık tedavi 12 bin dolardan 300 dolara düştü. O zaman Günay Afrika Cumhuriyeti antiretroviral ilaç alımı için ihale açarken Cipla da girsin dedi. Tabi bütün ilaç şirketleri, ticari ambargo, patent yasası falan diye ayağa kalktılar. İlaç şirketlerinin iki gerekçeleri vardı, ben o kısmı daha çok önemsiyorum, birincisi eğer patent yasasını uygulamaz yani jenerik ilaç alırsanız ARGE'ye gerekli yatırımı yapamayız, ikincisi jenerik ilaçlar orijinal ilaçlar kadar etkili değil. Hemen akabinde DSÖ jenerik ilaçların etkinliğinin de orijinal moleküller kadar olduğunu gösterdi. İlaç şirketleri biz ARGE'ye yatırım yapamayız diyorlardı ama zaten hiç birisi ARGE çalışmaları sonucunda elde edilmiş ilaçlar değildi. Çok cüzi fiyatlara satın aldıkları bir takım küçük araştırma merkezlerinin buldukları moleküllerdi. Uzatmayayım, birçok aktivist ve AIDS ile çalışan sivil toplum örgütü tepki gösterdi, ilaç şirketlerini, kongreleri bastılar ve protestolar sonucunda geri adım atıldı.

Tabi bunu "milli aşımızı üretelim" biçiminde sloganlaştırmak da doğru değil, tamam da, nasıl üreteceksiniz. Bu bana, zamanında bakanlık yetkilileri tarafından çok sorulan bir soruydu; "biz niye aşı üretmiyoruz hocam", derlerdi. Bina veriyoruz para da veriyoruz, niye olmuyor? Bir bilim politikası, bilime güven politikası olmadıktan sonra, ben para verdim, bina verdim yapın! Buna indirgediğiniz zaman konudan hiç anlamadığınız ortaya çıkıyor. Uzun soluklu araştırmalar gerekli, yatırımlar ve bilimin değerini bilmek gerekli. Örneğin Hepatit C'deki çalışmaları nedeniyle bu yıl Nobel ödülü alan araştırmacılarla yapılmış röportajları okumuştum. Biz 15 senedir Hepatit C virüsü üzerinde çalışıyor, hiçbir şey bulamıyorduk, "kardeşim 15 sene oldu hadi bir şey bulacaksan bul" diyen olmamış, sorgusuz sualsiz yatırım yapmışlar. Yatırım yapacaksınız, 100 taneden 10 tanesi bir buluşa, ürüne dönüşecek, 90 tanesi dönüşmeyecek. Siz bunu göze

almadıktan, uzun vadeli zamansal ve parasal yatırım yapmadıktan sonra, bir bilim politikanız olmadıktan sonra, olmuyor bu işler.

Sars-Cov2 aşısının gelişimini biraz anlatabilir misiniz?

Aşı konusunda iki ana akım var. Biri daha modern teknikler; vektör aşıları ya da RNA aşıları. Vücutta protein sentezini yani immün sistemi uyaracak protein moleküllerini direkt olarak vermek yerine RNA'sını veriyorsunuz, o RNA'nın istenen proteinleri üretmesini, o proteinlerin de immün sistemi uyarmasını hedefliyorsunuz. Birinde RNA'yı direkt olarak veriyorsunuz, vektör aşısında ise RNA'yı Adenovirüs gibi canlı ya da cansız vektörler içine koyuyorsunuz. Mekanizmayı çok basite indirgeyip böyle açıklamak mümkün. RNA-protein-immün yanıt üçlüsü şeklinde özetlemek olası. Diğeri ise daha klasik bir aşı üretim yaklaşımı olan inaktif aşı. Burada ise, virüsü öldürüp, bütün olarak, etkenin içerdigi tüm viral proteinleri veriyorsunuz ve böylece doğrudan immün sistem uyarılması gerçekleşiyor. COVID-19 etkeni olan Sars-Cov-2'yi alıyorsunuz bir şekilde inaktive ediyorsunuz; örneğin Çin'de beta-propiolakton gibi bir kimyasal maddeyle inaktivasyon yapıyor, bu inaktive ettiğiniz bütün mikroorganizmayı veriyorsunuz; bu durumda virüs vücuda verildiği zaman onun bütün yapısal elementleri immün sistemi uyarcak ve bir immün yanıt meydana gelecek.

Her iki tekniğin de birtakım avantaj ve dezavantajları var. İnaktif aşı için çok fazla miktarda virüsü üretilip, daha sonra öldürmeniz lazım, bu pahalılığı beraberinde getiriyor. Uzun süre uyarı yapmadığı için adjuvant eklemeniz lazım ve tekrar dozlar, ikinci, belki sonra rapel doza ihtiyaç var. Avantajı ise, ben bunu önemsiyorum, mikroorganizmanın tamamını verdiğiniz için her komponentine karşı immün yanıt oluyor. Bu daha güçlü bir immün yanıt sağlıyor. RNA aşılarında ya da vektör aşılarında ise sadece Spike proteini dediğimiz, yüzey çıkıntıları-na yani S proteinlerine karşı antikor

“

"Biz niye aşı üretmiyoruz hocam", derlerdi. Bina veriyoruz para da veriyoruz, niye olmuyor? Bir bilim politikası, bilime güven politikası olmadıktan sonra, ben para verdim, bina verdim yapın! Buna indirgediğiniz zaman konudan hiç anlamadığınız ortaya çıkıyor. Uzun soluklu araştırmalar gerekli.

”

oluştugu için o bölgedeki herhangi bir mutasyonda elinizdeki aşılar etkisiz kalabiliyor. RNA aşıları, daha iyi sonuç alınan aşılar diye yansıtılmamalı. Bu yöntemle, bir aciliyet karşısında çok süratle aşı hazırlayabiliyor, mikroorganizmanın bir mutasyonu olursa, yeni mutant suşa karşı hemen ufak bir değişiklikle aşı üretebiliyorsunuz. Ama orada da çok tartışılmayan farklı sorunlar var. Bunlar hassas moleküller olduğu için lipid nanopartiküller içinde veriliyor vücuda. Lipazlar bu lipit yapıyı bozuyorlar; açığa çıkan RNA protein sentezine başlıyor. Açığa çık-



tıktan sonra bu protein sentezinin ne kadar sürdüğünü bilmiyoruz henüz. Ve lipit yapısındaki polietilenglikol-den kaynaklanan birtakım alerjilerden bahsediliyor.

Tabi bu arada bu yapılardan bahsederken, yapısal immünoloji demiştim, çok ilginç bir aşı teknolojisi var; gündemde değil şu anda. Önce RSV için hazırlanmıştı. Daha sonra Avust-ralya'daki Queensland Üniversitesi bu aşığı Sars-Cov2 için çalıştı. Çok da iyi bir teknoloji. Yaptığınız spark proteinlerini bir kelepçe ile kitlemeniz lazım. Kelepçe olarak 80 aminoasidik bir

polipeptit kullanıyorlarmış. Ama ön çalışmalarda bir baktılar ki, kullanılan polipeptitin, HIV yapısında yer alan bir bölge ile benzerlik gösternmesi nedeni ile, gönüllülerin bir bölümünde anti HIV antikorları pozitif olmuş. Hemen durdurdular çalışmayı.

Şimdi RNA aşıları, inaktif aşılar veya vektör aşılarının savaşı devam ediyor. Bunlar ciddi savaşlar haline dönüşecek. Aşılarla ilgili, unutmayalım ki, bir pazar ve ticari kavga söz konusu. Bu nedenle deyim yerindeyse, çok belden aşağı vurmalar başlayacaktır. Örneğin bakıyorsunuz, Reuters haber ajansı

“

Bütün bu gelişmelere baktığınız zaman demek ki birtakım şeyler yanlış yapılıyor. Kar amacı güderek doğayı, ekolojiyi hiç dikkate almadan bu şekilde saldırırsanız, pandemilerin sayısı gittikçe artacak ve daha sıklıkla ortaya çıkacaktır.

”



gibi saygın bir haber ajansı Brezilya'da yapılan inaktif Çin aşısı Sinovac ile ilgili çalışma sonuçlarını "Bu aşının etkinliği %50'dir" diye veriyor mesela. Aslında öyle değil. Çünkü aşı çalışması üç aşamada yapılıyor. Ağır hastalığa karşı %100, orta şiddette hastalığa karşı %75 dolaylarında, daha hafif hastalığa karşı %50 etkili. Vay bu aşı %50 etkili deniyor. Ama kimse "mRNA aşıları da zaten ağır hastalığa karşı yüzde 90-95'lerde koruyor, ama biz mRNA ya da vektör aşılarının hafif hastalıktan ne kadar koruduğuna dair bir bulguya sahip değiliz. Belki de onlarınki daha da düşük olacak. Sonuçta, yalan söylemeden ama gerçeklerin bir kısmını saklayıp, bir kısmını söyleyerek bir savaş oluyor.

Bunu da söylemeden edemeyeceğim, insanların aşı ortaya çıktı pandemi sorun olmaktan çıkıyor diye düşünmeleri çok yanlış. İki önemli faktör var: birincisi bu aşıların, gerçek dünya verilerine baktığınız zaman, %95 etkinliği %60-70'lere düşecektir. Çünkü Faz 3 çalışmaları hep ideal koşullarda yapılan çalışmalardır. Kronik hastalığı vb. olanları almazsınız gönüllüler arasına. İkinci olarak da toplumun %100'ünü aşılayamıyorsunuz. Bu nedenlerden ötürü pandeminin aşı ile sonlanması öyle kısa sürede gerçekleşmeyecek.

İkinci olarak şunu da belirtmeliyim. Bu aşı bizi enfeksiyondan koruyacak ama, aşılanan kişiler virüs alıp kendilerinin hasta olmamalarına karşın etrafa yayabilecekler mi? Bunun böyle olduğu düşünülüyor. Sars-Cov2 aşıları, hangisi olursa olsun, sistemik olarak bütün vücutta bir immün sistem uyarısı yapıyor, ama mukozal immüniteyi uyarmıyorlar. Mukozal immüniteyi uyarmadıkları için burun, boğaz mukozasına virüsün gelip yerleşmesini ve daha sonra oradan dışarıya atılmasını engelleyemiyorlar. Yani bu tarz bir yaşama alışmamız gerekecek bir süre için.

Peki mutasyonu da konuşalım mı biraz?

Sars-Cov2 biliyorsunuz bir RNA virüsü. Bir RNA virüsü olmasına karşın bizi şaşırttı, çünkü beklediğimiz kadar fazla bir mutasyon olmadı şimdiye kadar. Birçok özelliğini şaşırtarak

okuyup, öğreniyoruz. Gerçekten de 20 sene viroloji çalıştım, hiç bu kadar garip, farklı davranışı olan bir virüs okumamıştım, karşılaşmamıştım. Bulaşma yolları, hangi reseptöre bağlandığı kısa sürede anlaşıldı; ancak gariptir solunum yolları enfeksiyon etkeni diyoruz ama her sistemde var ACE2 reseptörü. Onun için çok fazla organ tutulmasını da beraberinde getiriyor. Moleküler biyologlar, genetikçiler, bir virüste genetik yapıdaki her hangi bir değişikliğin etkenin davranışında farklılaşmaya neden olup olmadığına bakarak değerlendirme yaparlar; eğer virüsün davranışında bir değişime yol açıyorsa mutasyon; yol açmıyorsa varyant diyorlar. Farkındaysanız şimdiye kadar ki bütün farklılaşmalardan DSÖ ve bilim dünyasında varyant diye bahsediliyor. Bu varyanttan bahsederken Boris Johnson başta olmak üzere birçok politikacı, sağlık bakanı, bilim dünyasından bazı insanlar "daha ağır hastalık yapmıyor, ama çok daha hızlı yayılıyor" deseler de, benim bu konuda birtakım soru işaretleri var kafamda. Birincisi daha hızlı yayıldığına dair bilimsel bir yayın çıkmadı. Yayılım hızı diye verilen değerler bilgisayarda ki bir takım matematik modellemeler üzerinden yapılıyor. Diyelim ki nisan ayında on bin kişilik bir kasabada 200 kişi enfekte, kasım ayına geldikimiz zaman aynı kasabada üç bin kişi enfekte. Tabii ki üç bin kişi daha fazla insana yayacak. Yani virüs yapı değiştirmese bile yayma hızı daha da artmış olacak. Şimdi acaba aralık ayında İngiltere'deki artışlar bu varyant hızlı yayılıyor diye mi ortaya çıktı, yoksa zaten hızlı yayılma olacaktı da o sırada bu varyant mı izole edildi, bunu bilmiyoruz açıkçası. İngiltere de saptanan ilk varyantı (V1), G Afrika (V2) ve Brezilya dan (V3) yeni virüs tiplerinin saptanması izledi. Ama şu an öncelikle bu varyantların daha hızlı yayıldığı kabul edilmekte ise de, varyantların hiçbirinin en azından aşının oluşturulacağı antikorlardan tamamen kaçması söz konusu değil.

Mutasyonlar için uyanık olmak lazım. Her ülkenin dizi analizlerini yapıp dolaşımdaki virüslerini izlemesi lazım. Bu mutasyonlar beni daha çok aşının oluşturacağı antikorlar açısından değil de ileride geliştirileceğinden emin

olduğum ve üzerinde çokça çalışıldığını bildiğim antivirallere direnç oluşturması açısından düşündürüyor. Daha bir antiviral çıkmadan direnç gelişebiliyor.

İnsanlık artık bu gibi salgınları daha sık yaşayacak, deniyor. Sizin bu konudaki görüşünüz nedir?

20. yüzyılın son çeyreğinde, aşıların, antibiyotiklerin kullanılması, temiz içme suyuna daha fazla erişim gibi nedenlerle enfeksiyon hastalıkları defteri artık kapandı deniyordu. Ama 2000'li yıllara geldiğimiz zaman işin hiç de öyle olmadığı görüldü. AIDS, dirençli tüberküloz, Sars, Ebola gibi yeniden ortaya çıkan ya da yeni ortaya çıkan birçok enfeksiyonla karşılaştık. Bunların sıklıkla görülmesinde birtakım nedenler var. Küreselleşme dediğimiz dünya düzenindeki farklılaşma ile paralel giden nüfus artışı, seyahatlerin yoğunlaşması, doğal ortamlarından koparılıp farklı amaçlarla kullanılan vahşi ya da evcil hayvanlarla temasın artması, ormanların sorumsuzca yok edilmesi, suyun ve toprağın kötü kullanımı, iklim krizi gibi 20. yüzyılda gelişme, başarı adı altında daha fazla para kazanmak için ekolojiyi ve doğayı mahveden nedenler... Ormanları kesiyorsunuz ormandaki yarasa ya da birtakım vektörler, arthropotlar, keneler, sivrisinekler, tatarcıklar yerleşim bölgelerine atılıyorlar ve taşıdıkları mikroorganizmalar ile temas olasılığınız artıyor. Bana kalırsa yaşanan pandemi ilginç ve önemli bir konu; insanlığın bunun üzerine düşünmesi gerekiyor. Yani teknoloji, gelişme diyoruz ama daha fazla risk altında olduğumuzu atlıyoruz. Riskten arındırılmış değiliz. Herkesin öykündüğü, uzun yıllar parası olanın gidip Amerika'da Avrupa'da tedavi olduğu sağlık sistemlerinin nasıl çöktüğünü gördük. Bir mikroorganizma 10 günde çokertti koca batının sağlık sistemi. Bütün bu gelişmelere baktığınız zaman demek ki birtakım şeyler yanlış yapılıyor. Kar amacı güderek doğayı, ekolojiyi hiç dikkate almadan bu şekilde saldırırsanız, pandemilerin sayısı gittikçe artacak ve daha sıklıkla ortaya çıkacaktır.