

Nurture ve nature (Genetik ve çevre)*

Prof. Dr. Gürkan Öztürk



1968 yılında Karabük'te doğdu. İlk ve ortaöğrenimini burada tamamladı. 1993 yılında Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi'nden mezun oldu. Üniversite yıllarında çeşitli dergilerde popüler bilim yazarlığı yaptı. 1995-1999 yılları arasında King's Collage'de fizyoloji doktorası yaptı. 1999-2010 yılları arasında Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde öğretim üyesi olarak çalıştı. Halen İstanbul Medipol Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji AD'de görevini sürdürmektedir.

Konuşmama başlamadan önce bizi tekrar buraya davet edip geçen senin devamı niteliğindeki bu yılki biyohukuk sohbetlerini düzenlediği için Yücel Hocamıza (Prof. Dr. Yücel Sayman) çok teşekkür etmek istiyorum. Bugün "Nature ve Nurture" diye bir konudan bahsedeceğim. Hepimizin kulak dolgunluğu olduğu için bu yabancı terminolojiyi değiştirmeden kullanıyorum. Ben bir nature ve nurture uzmanı değilim, öncelikle bunu itiraf etmem lazım. Ben bir temel bilimciyim, temel bilimlerde fizyoloji pek çok anabilim dalını doğuran önemli bir anabilim dalıdır. Dolayısıyla biz her şeyden bahsetme yetkisini kendimizde görürüz. Genetikten de, moleküler biyolojiden de... Nature ve nurture'dan da. Bu zamana kadarki akademik birikimimizden gelen birtakım nature-nurture ile ilgili söyleyeceklerimiz var. Onun dışında da tekrar bir literatür taraması yaparak bir şeyler hazırlamaya çalıştım.

Öncelikle tarifine baktığımız zaman neyi anlıyoruz nature ve nurture'dan? Kelimelerin etimolojisine baktığımızda nature tabiat, doğa demek. Nurture ise beslemek, büyütme, neşv-ü nevâ bulmak gibi anlamlara geliyor. İlk defa bu kelimeleri kullanan İngiliz Francis Galton'dur. İngilizce deyim olarak ilk olarak o kullanmaya başlamış. Nature-nurture tartışması, insanın doğumuyla beraber getirdiği bir takım biyolojik

özelliklerin; büyüdüğü ortamları, yaşadığı çevreyle etkileşmesi sonucunda kişide gözlemlenen özelliklerin nasıl oluştuğunun tartışmasıdır. Bizde nature-nurture tartışması çok kültürel. Eskiden beri bunu toplum olarak biliyoruz. Bununla alakalı çok tabir de var. Genetiği öncelikle "Anasına bak kızını al" tabirinden tutun da işte "Falancının kızı alınmaz, falancaya kız verilmez" tabirine kadar hep nature ve nurture tartışması görülebilir. İki tarafta da böyle uç örnekler var. Bir taraftan "Anasına bak kızını al" denmiş, öbür taraftan da "Bataklıkta biten gül koklanmaz." "Bir zalimden bir âlim bir âlimden bir zalim doğar." Bunlar da yine nature'i daha ikinci plana atıp çevreyi öne getiren yaklaşımlar. Belki bunlar pek tartışılmış konular olmamış ama bizim gündemimizde her zaman var olmuş. Bilim tarihi ve felsefeye baktığımız zaman bilim tarihinde çevreci görüşün oldukça yaygın olduğu görülür. Örneğin filozof John Locke'un meşhur "Tabula rasa"sı. Tabula rasa iddiasına göre insanlar boş bir kâğıt gibi doğar. Herkes aynı beyazlıkta, saflıkta ve aynı ön şekilsizlikle dünyaya gelir, bunun üzerine tüm tecrübeler birikerek insanı şekillendirir. Daha iddialı olanlar mevcut, örneğin John Watson'ın çok meşhur bir sözü vardır: "Bana bir düzine eli yüzü düzgün çocuk verin. Ben onlardan istediğimi mühendis, istediğimi doktor, istediğimi tüccar, istediğimi de hırsız ve dilenci yapayım." Bu da çevreyi tamamen öne çıkartan bir yaklaşım. Biraz daha çağdaş bilim insanlarına doğru geldikçe psikolog Donald Hebb'in bir tabirini görüyoruz. Ona "Nature mi, önemli nurture mi?" diye sorduklarında çok güzel bir benzetme yapıyor: "Bir dikkörtgenin alanına uzun

kenarı mı kısa kenarı mı daha çok katkıda bulunur? Buna cevap verin ben de sizin sorunuza cevap vereyim."

Bu dönemin arkasından genomik dönem başlıyor. Özellikle 2000'lerin başlarında insan genomu projesiyle beklentilerin çok yükseldiği, her şeyin çözüleceği umuduna yeltenilen bir dönemde pek çok şey genetiğe bağlanmaya başlıyor ve çevre ikinci planda bırakılıyor. Arkasından genom projesi hiç de umulduğu gibi sihirli bir takım formülleri ya da çözümleri getirmeyince araştırmalar tekrar makul bir tabana oturuyor. Terminoloji kısıtlamamızdan kaynaklanan bir ayrıntıyı burada hatırlatmak istiyorum: Biz genetik ve çevre derken hâlâ genetiği yalnız bırakıyoruz. Genetik hâlâ genler, DNA, kromozomlar vs. olarak düşünülüyor. Ama diğer taraftaki çevreyi açarsak bireylerin yetiştiği aile ortamı, içinde bulunduğu toplum, iklimden tutun da yaşanılan bölgenin karayollarına kadarki fiziksel şartlar da çevrenin içinde yer alıyor. Bunun içinde nurture'ı daha iyi tanımlayacak olan beslenme de var. Çevreyi environment gibi basite indirgeyip de bunu sadece fiziksel şartlarla kısıtlayan bir anlayıştan kaçınmak lazım.

Nurture bilimsel manada nasıl analiz edilebilir? Tıbbi biyoloji bilimlerdeki birçok araştırmada olduğu gibi deney hayvanlarında ya da insanlarda bunu çalışmak mümkündür. Özellikle deney hayvanlarında bunu çalışmak oldukça kolaydır. Hayvanların yaşam döngüleri çok daha hızlıdır. Aylar içerisinde birkaç jenerasyon elinizden geçebilir. Yıllar içerisinde birkaç düzine jenerasyonla

İstanbul Medipol Üniversitesi Biohukuk Uygulama ve Araştırma Merkezi tarafından 5-7 Eylül 2013 tarihinde düzenlenen 2. Biohukuk Toplantısı'ndaki konuşması.



çalışabilirsiniz ve bu sayede çok önemli data elde edilebilir. Tabii hayvan çalışmalarından elde edilen bilgileri özellikle kognitif birtakım komponentler içeriyorsa insanlara direkt uygulayabilmek çok mümkün değildir. Genetiğin gerçekten de pek çok bilişsel fonksiyonun altında yatan belirleyici olduğunu gösteren ilk çalışmalar, hayvan çalışmaları olarak Robert Tryon tarafından yapılmıştır. Robert Tryon bir grup sıçanı alıp zekâlarını ölçecek bir takım testlere tabi tutmuş ve sıçanları zeki ve donuk olanlar olmak üzere ikiye ayırmıştır. Ve bunları hep kendi grupları içerisinde üretmeye başlamıştır. Yaklaşık on jenerasyon sonra gerçekten de çok zeki ve çok ahmak iki ayrı sıçan grubu elde etmiştir. Öyle ki zeki sıçan grubunun en geri elemanı ahmak sıçan grubunun en yüksek elemanından daha yüksek performans göstermiştir. Bu, deney hayvanları açısından, o pencereden bakıldığında natüre-nurtüre tartışması içerisinde genetiği çok öne çıkartan bir kilometre taşı oluşturuyor.

Daha belirleyici, insanlarla daha ilişkili

ve ispata doğrudan götüren çalışmalar ise iki ayrı başlık altında yoğunlaşıyor. Bunlardan birincisi ikizlerle yapılan çalışmalar. Neler yapılabilir, ikizlerle yapılan çalışmalarda? Tek yumurta ikizi olan iki birey kişilik özelliklerinden mental fonksiyonlara kadar pek çok farklı parametreyle karşılaştırılabilir. Bir aile içerisindeki ikizler arasındaki korelasyona bir de ikiz olmayan diğer kardeşler arasındaki benzerlikler karşılaştırılabilir. Her ne kadar diğer kardeşler genetik olarak birbirlerine yakın olsa da ikiz kardeşlerin birbirleriyle yüzde yüz aynı olması, genetiğin getirdiği özellikleri analitik, istatistiksel olarak ortaya koymaya yardımcı oluyor. Bunun bir örneği çalışma, birbirlerinden ayrı düşmüş tek yumurta ikizlerinin yıllar sonra analiz edilmesiyle ortaya konmuştur. Özellikle bebeklik döneminde ayrı ailelere evlatlık verilmiş tek yumurta ikizleri, yıllar sonra bir araya getiriliyor ve karşılaştırılıyor. Böylece çevreyi hemen hemen tamamen değiştirerek genetiği sabit parametre olarak tutarak bir çalışma yapmak mümkün olmuştur. Bir de çift yumurta ikizleriyle yapılan çalışmalar

Bizde natüre-nurtüre tartışması çok kültürelidir. Genetiği önceleyen “Anasına bak kızını al” tabirinden tutun da “Falancının kızı alınmaz, falancaya kız verilmez” tabirine kadar hep nature ve nurture tartışması görülebilir. İki tarafta da böyle uç örnekler var. Bir taraftan “Anasına bak kızını al” denmiş, öbür taraftan da “Bataklıkta biten gül koklanmaz.”



da vardır ki çift yumurta ikizleri aslında normal kardeşlerden pek farklı değildir. Bu alanda çalışma yapanların amacı, kontrol grubunun karşılaştırılacak bir grup olarak çok daha sağlam olmasıdır.

İkinci başlığa baktığımızda ise evlatlıklarla ilgili yapılmış çalışmaları görüyoruz. Hiçbir genetik benzerlikleri yokken aynı çevreyi paylaşan bireyler söz konusu burada. Bunları karşılaştırdığımızda, korelasyonlarına baktığımızda, bir evlatlık çocukla ailenin diğer çocuğu arasındaki ilişkiyi incelemek çevreyi analiz etmeye imkân tanır.

Özellikleri, kalıtılabilirlik üzerinden sınıflandırmak mümkündür. Düşük kalıtılabilirlik, orta kalıtılabilirlik ve yüksek kalıtılabilirlik. Düşük kalıtılabilirlikte dil ve din gösterilmiştir. Şu an bize çok normal gelse de özellikle dil yıllarca çalışılmış bir konudur. Acaba her çocuk doğduğunda her dili öğrenmede aynı kapasiteye sahip midir? Bunun öyle olduğu gösterilmiştir. Hiçbir çocuk bir dil için özel genetik altyapıyla doğmaz, biz dolayısıyla buna düşük kalıtılabilir bir özellik diyoruz. Din de aynı şekildedir. Doğduğunda çocuk kimden, hangi toplumda doğarsa doğsun her türlü dine karşı açık ve o dini benimsemeye adaydır. Orta kalıtılabilir özelliklerde de kiloyu görürüz, düşük kalıtılabilirlikte din vardı ama burada dindarlığı görürüz. Din serbestken dindarlık bir miktar kalıtımla geçebilen bir özellik olarak tanımlanıyor. Yüksek kalıtılabilir özellikler; kan grubu, göz rengi gibi oldukça fiziksel özelliklerdir.

İkiz çocuklar ve evlatlıklar üzerinde yapılan çalışmalar büyük oranda genetiğin lehine sonuçlar vermiştir. Bu çalışmalardan en meşhuru Minnesota'da oldukça kalabalık grupla çalışan Minnesota grubu hala ikiz toplamaya devam ediyor. Hatta öyle datalardan bahsediyor ki; bu datalar kişisel mahremiyet nedeniyle 2060 yılında ancak açıklanabilecek. Çok parametreye bakılmış bu çalışmalarda. Özetlenecek olursa fiziksel özelliklere bakıldığında boyun %90 oranında genetik bir bağımlılığı olduğu görülmüş. Kardeşler arasında genetik bağımlılık oldukça düşüyor. Kiloya bakıldığında farklı toplumlarda da yaşayıp büyüseler %70'in üzerinde aynı kiloda olma ihtimalleri olduğu bulunuyor. Çok tartışılan bir konu da zekâ. Bununla alakalı çok çalışma var. Hepsi de zekânın kesinlikle çok kuvvetli bir genetik geçişi olduğunu gösteriyor. Zekâda %80'in üstünde bir genetiğe bağımlılık var. Açık görüşlülük, içine kapanıklılık - dışa açıklık özellikleri yine %50'nin üzerinde genetik. Şizofreni maalesef oldukça genetik bağımlılığa sahip. Depresyon ve insanların kendini mutlu hissetmesi, düşünün ikizlerden birisi yüksek bir sosyoekonomik ortamda büyüse, diğeri de aşağı seviye bir sosyal seviyede olsa dahi bunların mutlulukları %50 ihtimalle birbirine benzeyecek diyor bu çalışma. Birtakım yaşam alışkanlıklarıyla ilgili özelliklere bakılmış. Kitap okuma alışkanlıklarını, spora yatkınlıklarını, idam cezasıyla ilgili görüşlerini, politik görüşlerini de hayat görüşlerini de belirleyen bir genetik bağımlılık bulunuyor. Bulmaca çözmeye, organize bir dine sahip olma,

topluluğun önünde konuşabilme ve geleneksel cinsiyet rollerinin benimsenmesi... Cinsiyet rolünün benimsenmesiyle ilgili çevrenin de oldukça büyük etkisi var.

Çok ilginç araştırma sonuçları mevcut. Tek yumurta ikizi olan iki Jim beş haftalıkken birbirlerinden ayrılmışlar. Ohio'da iki ayrı aileye evlatlık verilmişler. 39 yıl sonra bir araya getiriliyorlar ve inceleniyorlar. Bebekleri evlatlık alan iki aile de çocuklara Jim ismini koymuş, ikisi de iki evlilik yapmışlar. İkisinin de ilk eşlerinin adı Linda, ikinci eşlerinin adı Betty. İkisinin de en büyük oğullarının adı James Allan, ikisinin de çocukken köpeği varmış ve adı Toy'muş. İkisi de gramerden nefret ederken matematikten hoşlanırlanmış. İkisi de şerif yardımcılığı, benzincilik yapmış ve aynı fast food restoranında çalışmış. Aynı marka sigara kullanıyorlarmış, ikisi de tırnağını yiyormuş, Florida'da tatillerini geçiriyorlarmış, hobi olarak marangozluk yapıyorlarmış. İkisi de son on yıl içerisinde beş kilo almışlar, aynı dönem içerisinde de kalp krizi geçirmişler vs. Beş altı tane böyle ekstrem örnek var.

Çevrecilerin de güzel çalışmaları var. Çevreciler genetiğin %50 payı varsa, %60 payı varsa gerisinin çevrenin etkisi altında olduğunu söylerler. Ciddi çalışmalardan bir tanesi, bu da ilginç bir çalışma, ikizlerin espri anlayışıyla ilgili yapılmış. İkizlere karikatür gösterilip aynı karikatürlere karşı verdikleri tepkileri gözlenmiş ve büyük bir başarıyla espri anlayışının genetik olmadığı, büyük

Psikolog Donald Hebb'e "Nature mi, önemli nurture mi?" diye sorduklarında çok güzel bir benzetme yapıyor: "Bir dikdörtgenin alanına uzun kenarı mı kısa kenarı mı daha çok katkıda bulunur? Buna cevap verin ben de sizin sorunuza cevap vereyim."



ölçüde çevresel olduğu ispatlanmıştır. Bir başka çalışmada aile içerisinde çocuğun kendinden büyük ablasının ya da abisinin olmasına bağlı olarak maskulin karakterinin gücüne bakılmış. Çocuk tek başına olduğunda yüz üzerinden altmış üçlük bir maskulin karakter geliştirirken, eğer abisi varsa altmış beşe çıkıyor, tersine ablaları varsa elli dokuza kadar düşüyor. Bu, karakterin aile ortamından abilerden ablalardan etkilendiğini gösterir. Kızlar için de aynı şey geçerli, eğer kızlar tek başınaysa yüzde otuz yedilik bir maskulin karakter, abisi varsa yüzde kırkılık, ama ablası varsa tek başına olduğundan daha az bir maskulin karakter gözleniyor.

Dikdörtgene geri dönecek olursak, dikdörtgenimiz vardı. Birazı çevredendi birazı da genetiklendi, klasik olarak eskiden böyle bir ayırım yapmışlar, yarısı çevreye yarısı genetiğe ayrılmış. Bu aslında çok eşitlikçi bir görüştür. Ama şu anki daha kabul gören, geçerli olan çok da sınırları keskin olmayan daha flu, birbiri içerisinde geçmiş bir ilişki. Bu daha makul ve daha açıklamaya elverişli bir ilişki. Çünkü artık sadece genetiğin, genomun tek başına denklemin birinci basamağını açıklayamadığı, bu genetiğin ayrıntılanması gerektiği noktasındayız.

Epigenetik dediğimiz bir alan, genetiği kromozomlara sınırlamadan ya da kromozomdaki dizilimlere sınırlamadan öte, daha yüksek üst boyutlara geçti. Artık sahip olduğumuz DNA kodunu değil de bu DNA kodunun ne kadarının açık ne

kadarının kapalı olduğunu konuşuyoruz. Bu çeşitli kimyasal reaksiyonlarla gerçekleşiyor. Klasik Mendel genetiğine göre 46 kromozomumuz vardır. Herkeste aynı genden bir çift bulunur, bunlardan birisi baskın birisi resesiftir. Baskın olan kendi özelliklerini ortaya çıkartır ve bu genler sadece babadan anneden çocuğa geçer diye kabul edilirdi. Ve bunların çevreden de hiçbir şekilde etkilenmeyeceği, çevresel faktörlerin genetiği değiştiremeyeceği gibi bir peşin kabulümüz vardı. Şimdi çevresel faktörlerin pekala genetiği etkileyebildiği, epigenetik olarak kromozomdaki DNA dizilimini değil ama dizilmiş DNA'nın nerelerinin açık nerelerinin kapalı olduğunu, dolayısıyla hangi genlerin aktif hangilerinin pasif halde bulunacağını yönettiğini söyleyebiliyoruz. Buna epigenetik denir ve epigenetiğin pek çok hayat tecrübesinden, alışkanlıklardan, çevreden etkilendiğini söylüyoruz. Örneğin sigara, alkol gibi ya da çok masum beslenme alışkanlıkları ve hatta besin maddesine erişim, kıtlık ya da bolluk dönemleri gibi durumsal değişkenler insanların genetiğinde, genomunda epigenetik modifikasyonlar yapar. Bu epigenetik modifikasyonlar diğer nesillerde devam eder. Örneğin bir dönemde bolluktaki bir toplulukta öyle epigenetik modifikasyonlar oluyor ki o dönemden üç jenerasyon sonraki çocuklarda kardiyovasküler hastalık insidansı artıyor. Bu çalışmalarda bundan sonra kötü alışkanlıklarınızı devam ettirirken "Yaptığım zarar kendime, kimse karışmasın" diyemezsiniz, torunlarınızdan çıkabilir. Bir zamanlar bizim

gölüp geçtiğimiz bazı şeyler gerçekten artık biyolojinin laboratuvarına, alanına girmiş konular. Yediklerimizle, içtiklerimizle direkt olarak kendi genetik şifremizi modifiye etme şansımız var. Mikro RNA molekülleri tanımlandı. Bu mikro RNA'lar normal genlerimizin regülasyonunu yapabiliyorlar.

Bir araştırmada Çinlilerin kanında bol miktarda pirinç mikro RNA'sı bulundu. Ve bu pirinç mikro RNA'sının aynı zamanda işlevsel olarak gen regülasyonu da yaptığı bulundu. Bu demek ki direkt olarak çevre bizim genetiğimiz üzerinden bizi etkileyebilir. Çevre dediğimiz genetiğe çok giriyor ve genetiğimiz de çevreye olan cevabımızı çok etkiliyor, ikisi birbirine tamamen geçmiş şekilde. Aslında kavga etmeye gerek yok. Çevrenin nasıl olup da bu kadar % elli, altmış, yetmiş, seksen payı olan genetiğe müdahil olabildiğini izah edebilecek mekanizmalarımız var elimizde. En başta gelen epigenetik, ikincisi mikro RNA'lar. Diğer proteinler için de yediğimiz içtiğimiz için her şey için bunu genişletebilirsiniz. Örneğin ete genişletebilirsiniz yani memelilerin RNA'sının bizim düzenleyici RNA'larının kanımızda olabileceğini ve bizim genetik fonksiyonlarımızı modifiye edebileceğini hayal edebiliriz hiç uzak bir ihtimal değil. O yüzden "nature meets nurture" diyerek bitiriyoruz burada. Artık nature nurture'la tanışıyor, barışıyorlar. Epigenetik ve başka birtakım yaklaşımlarla ikisini bir arada çok kolay izah edebilir hale geliyoruz.