

# Genetik determinizm

**Yrd. Doç. Dr. Mehmet Ozansoy**



1973'de İstanbul'da doğdu. Lisans, yüksek lisans ve doktora öğrenimini Boğaziçi Üniversitesi Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü'nde tamamladı. İngiltere'de Imperial College Department of Neurogenetics ve University College London'a bağlı Rita Lila Weston Institute of Neurological Studies'de, ABD'de Johns Hopkins University Department of Neuroscience and Neurogenetics'de ve Fransa'da INSERM Hospital Salpêtrière Paris Department of Neurogenetics'de değişik sürelerde araştırma projeleri yürüttü. Halen İstanbul Medipol Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı'nda öğretim üyeliği yapan Ozansoy aynı üniversitede Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdür Yardımcılığı görevini de yürütüyor.

Yirminci yüzyılın ortasında DNA'nın yapısının ortaya konması, yaşam bilimlerinde büyük bir adım olurken aynı zamanda halen içinde yaşamakta olduğumuz *genetik çağı* diye tabir edilebilecek bir dönemin de kapısını açmıştır. Kalıtım molekülünün yapısının anlaşılması moleküler biyoloji tekniklerinin ortaya çıkmasını sağlarken, bu tekniklerin araştırma geliştirme faaliyetlerinde uygulama alanı bulması da biyoteknoloji kavramını gündeme getirmiştir.

Bu gelişmelerin yansımaları edebiyat alanında dahi görülmüş ve genellikle bilim kurgu türündeki yapıtlarda distopik bir gelecek portresi çizilmiştir. Bu karanlık gelecek portresinin en önemli arka plan motiflerinden biri de biyoteknoloji ve genetik bilimi olmuştur ve halen de olmaktadır. Tablonun bütününü görebilmek için biraz uzaktan bakıldığında ise karşımıza *genetik determinizm* kavramı çıkmaktadır. Bu kavramla çok yakından bağlantılı bir diğer önemli kavram ise *genetik modifikasyon* kavramıdır ki günümüzde biyoteknoloji yoluyla organizmalar üzerinde yapılan kalıtsal değişiklikleri ifade etmektedir. Organizmaların bütün özelliklerinin genetik materyalleri aracılığıyla belirlendiğini işaret eden genetik determinizm kavramını genetik modifikasyon kavramı ile birlikte incelemekte büyük yarar vardır.

## Genetik modifikasyon nedir?

Literatüre bakıldığında genetik modifikasyon kavramının birçok eşanlamlısı olduğunu görebiliriz. Bunlardan bazıları; genetik mühendisliği, genom manipülasyonu, germ hattı mühendisliği, germ hattı terapisi ve germ hattı manipülasyonudur. En genel anlamıyla genetik modifikasyon doğacak çocukta amaçlanan genetik değişimlerin sağlanabilmesi için insan genlerinde yapay değişiklikler oluşturmaktır.

Şu işlemler genetik modifikasyona örnek teşkil edebilir:

- İnsan gametlerindeki, zigottaki ya da erken dönem embriyodaki genlerin ya da DNA dizilerinin insersiyon, delesyon veya transpozisyon ile değiştirilmesi
- İnsan zigotlarına hücre çekirdeği ya da ooplazm transferi
- İnsan gametlerine ya da zigotlarına yapay kromozom transferi.
- Genetik modifikasyon kategorisine alınamayacak işlemlere örnekler ise;
- Yukarıda söz edilen örneklerin sadece araştırma amaçlı yapılması ve kesinlikle genetik olarak değiştirilmiş bir çocuk dünyaya getirmek için yapılmaması
- Embryo seçilimi ve pre-implantasyon diagnozu
- Prenatal testler

Örneklerden de anlaşılacağı üzere genetik modifikasyonun olmazsa olmaz şartı bilerek ve isteyerek genetik olarak değiştirilmiş bir çocuk oluşturmaktır.

## Genetik determinizm nedir?

Felsefede *determinizm* kavramı hemen her zaman hür irade ile ilişkilendirilmiş ve bu ekseninde tartışılmıştır. Determinizm bize neden-sonuç zinciri içinde geçmişteki karar ve seçimlerimizin şimdiki seçimlerimizi belirlediğini söyler. Bu tür determinizm *psikolojik determinizm* olarak da adlandırılabilir ve hukuk ve ahlak açısından da derin çıkarımları vardır. Bu açıdan bakıldığında bireylerin mükellef olabilmeleri için hür iradeye sahip olmaları gerektiği, yani seçimlerinde özgür oldukları ön kabulü vardır. Hür irade problemine de genelde üç farklı şekilde yaklaşılabilir: 1) Güçlü determinizm; hür iradeye hiçbir şekilde yer bırakmayan bir yaklaşımdır. 2) İndeterminizm; insan faaliyetlerinin neden-sonuç ilişkilerinden bağımsız olarak iradenin spontan faaliyeti ile ortaya çıkmasıdır. 3) Uyumluluk

(orta yol); bu üçüncü kategoride ise hür irade ve determinizmin uyumlu ve birlikte yaşayabilir iki kavram olduğu öne sürülmektedir. İnsanlar kararlarını dışsal etkiler ve duygusal tepkilerle değil de akıl yürütme ile aldığına buna hür irade ile alınmış kararlar denilebilir.

Genetik determinizme ilişkin sorular ve endişeler psikolojik determinizm tartışmalarını güçlendirmekte ve determinizm açısından önemli bir kavram olan *nedensellik* kavramını öne çıkarmaktadır. Dolayısıyla nedensellik kavramına da kısaca göz atmakta yarar vardır. Bu kavram için ilk söylenebilecek şey olaylar arasında zamansal bir bağ kuran bir kavram olduğudur. Örneğin "Yıldırım düşmesi orman yangınına yol açar" önermesinde orman yangınının olabilmesi için önce yıldırım düşmesi olayının gerçekleşmesinin gerekliliği aşikârdır. Nedensellik ilgili ikinci husus nedensel ilişkilerin hemen her zaman birden fazla faktöre bağlı olduklarıdır. Örnek önermede bu ekstra faktörleri rüzgâr hızı, havanın kuruluk oranı olarak söyleyebiliriz. Üçüncü nokta ise bu tür önermelerin olayları açıklamak ya da öngöründe bulunmak için kullanıldıklarıdır. "Sigara içmek akciğer kanserine neden olur" önermesi, sigara içen bir kişinin akciğer kanseri olacağı öngörüsünde bulunmamızı sağlar. Nedensellik ilgili dördüncü ve bu yazının perspektifi açısından belki de en önemli husus ise olaylar arasındaki nedensel bağlantıların deterministik olabileceği kadar olasılıksal da olabileceğidir. "Belli bir yükseklikten bırakılan taş düşer" önermesi tamamen deterministik bir nedensellik içerirken, "Sigara içmek akciğer kanserine neden olur" önermesindeki nedensellik olasılıksal bir nedenseliktir, zira araştırmalar sigara içmenin akciğer kanserine belli bir olasılıkla neden olduğunu göstermektedir ve bu nedensel bağlantıyı değerlendirirken sigara içtikleri halde akciğer kanseri olmayan hatırı sayılı miktarda insanın varlığı da unutulmamalıdır. Dolayısıyla son örnek

önermenin tam formu aslında “sigara içmek akciğer kanseri olma olasılığını arttırır” şeklinde olmalıdır. Deterministik nedensellik biyoloji ve yaşam bilimlerinde pek sık karşılaşılan bir durum değildir ve bu alanlarda olasılıksal nedensellikten bahsetmek daha doğru olacaktır.

Bu düşünsel çerçevede genetik determinizm kavramını ele alacak olursak, karşımıza en genel anlamıyla “genotip fenotipi belirler” önermesi çıkar. Bu önermeyi “genlerimiz özelliklerimizi belirler” şeklinde de okuyabiliriz. Orak hücreli anemi hastalığı bu önermeyi kesinlikle doğrular niteliktedir. Genetik bir hastalık olan orak hücreli anemi de ilgili genin her iki kopyasında da mutasyon olduğu anda birey hasta olmaktadır. Bu anlamda genotip fenotipi tam anlamıyla belirlemektedir. Öte yandan BRCA1 ve BRCA2 mutasyonları ile meme kanseri arasındaki nedensel ilişki biraz daha farklı bir boyuttadır. Genel popülasyonda kadınlarda %13,2 sıklıkla görülen meme kanseri BRCA1 ve BRCA2 mutasyonlarının olması durumunda %85 olasılıkla görülmektedir. İkinci örnek deterministik nedensellikten ziyade olasılıksal nedensellik içermektedir. Bir başka örnek ise APOE4 varyantı taşıyan bireylerin Alzheimer hastalığına yakalanma riskinin yüksek olduğu üzerinedir. Burada da her APOE4 varyantı taşıyan bireyin Alzheimer hastalığına yakalanmadığı sonucu ortaya çıkmakta ve bu varyantın sadece hastalığa yakalanma olasılığını arttırdığı anlaşılmaktadır. Genlerin hangi özelliklerin ortaya çıkmasına hangi olasılıkla neden oldukları üzerine düşünürken üç farklı genetik determinizm kategorisi tanımlanabilir:

1. Güçlü genetik determinizm (GGD): En basit biçimiyle “X geni hemen her zaman Y fenotipinin oluşmasına neden olur” ifade edilebilir. Bu aslında “X’in varlığında Y’nin ortaya çıkma olasılığı %95’den yüksektir” demektir.

2. İlimli genetik determinizm (IGD): “X geni sıklıkla Y fenotipine yol açar” önermesi bu kategoriyi açıklayabilir. Bunu da “X’in varlığında Y’nin ortaya çıkma olasılığı %50’den büyüktür” olarak yorumlayabiliriz.

3. Zayıf genetik determinizm (ZGD): “X geni zaman zaman Y fenotipine yol açar” önermesinin ait olduğu kategoridir. “X’in varlığı Y’nin ortaya çıkma olasılığını arttırır, ancak bu olasılık %50’nin altındadır” olarak da tanımlanabilir.

GGD kategorisine ait durumlar çok sık karşılaşılan olaylardan değildir, fenotipik özelliklerin büyük çoğunluğu ya IGD ya da ZGD kategorisinde yer alırlar. GGD’nin seyrek görülmesinin birkaç sebebi vardır. Birincisi ve belki de en önemlisi genlerin büyük kısmının ifade edilmesinde çevresel etmenlerin oynadığı roldür.

Dolayısıyla bir birey iki metre boyunda olabilecek genetik potansiyele sahip olabilir. Ancak büyüme çağında uygun şekilde beslenmezse bu potansiyeli tam olarak gerçekleştiremez. Bir diğer örnek, alkolizm hastalığına genetik eğilim gösteren bir birey olabilir. Eğer bu birey hiç alkol tüketmezse bu hastalığa da hiç bir zaman yakalanmayacaktır. Genler ile çevresel etmenlerin arasındaki kompleks etkileşimler sık sık görmezden gelinen bir durum olarak karşımıza çıkmakta ve genel olarak yalnızca genotipin fenotipi belirlediği yanlışına düşülmektedir. GGD’nin seyrek görülmesinin bir diğer sebebi ise birçok fenotipik özelliğin epistatik oluşudur, yani bir fenotipik özellik birden fazla genin aktiviteleri ile belirlenmektedir. Zekâ, kişilik, atletik yetenek gibi karmaşık fenotipik özellikler onlarca hatta yüzlerce genin karşılıklı etkileşimi ile ortaya çıkan özelliklerdir ve her bir genin çevresel faktörlerle olan etkileşimleri de hesaba katıldığında ortaya GGD ile açıklanamayacak kadar karmaşık bir tablo çıkmaktadır. Bu tabloyu biraz daha karmaşıklaştıran üçüncü bir husus da gelişim sürecinin gen ifade düzeylerinde oynadığı roldür. Bunu en iyi tek yumurta ikizlerinde görebiliyoruz. Tek yumurta ikizleri genel olarak birbirlerine çok benzemelerine rağmen deri pigmentasyonu, yüz şekli, parmak izleri ve dental kayıtlar açısından küçük de olsa farklılıklar göstermektedirler.

Bütün bu unsurlar GGD’nin istisnai derecede az görülen bir durum olduğunu kanıtlamakta ve gerek görsel gerekse de yazılı medyada sık sık gördüğümüz “obezite geni bulundu” türünden ifadelerin gerçeği ne kadar az yansıttığını ortaya koymaktadır. İnsan davranışlarının genetik temelini araştıran davranışsal genetik disiplindeki ilerlemeler genetik determinizmin psikolojik determinizm açısından ne ölçüde belirleyici olduğu sorularını da beraberinde getirmektedir. Örneğin saldırgan davranışlara neden olduğu bulunan bir genin bir bireydeki varlığı, o bireyin saldırgan davranışlarından sorumlu olmadığı anlamına gelir mi? Böyle bir risk genini taşıyan birey saldırgan davranışlar gösterme yolunu hür iradesi ile seçebilir mi? Dahası bu tür bir gene sahip olan bir birey saldırgan davranışları nedeniyle ahlaki ve hukuki olarak sorumlu kabul edilebilir mi? Davranışsal genetik disiplini bu ve benzeri problemlerin çözümü için çalışmaktadır. Ancak bu araştırmalar esnasında içine düşülen en bariz hata daha önce de açıklandığı üzere psikolojik determinizm ile GGD arasında kurulan korelasyondur ve genetik determinizmi GGD versiyonuna indirgemekten ileri gelmektedir. Bir diğer önemli nokta da determinizm ve fatalizm arasında kurulmaya çalışılan yersiz bağıdır ki sonucu genetik fatalizme çıkmaktadır. Eğer fenotipi yalnızca genotip belirliyorsa bireylerin bu fenotipi değiştirmek için

gösterecekleri çaba tamamen boşuna olacak anlamına gelen genetik fatalizm bir önceki durumla aynı hataya düşmekte ve genetik determinizmin sadece GGD kategorisine odaklanmaktadır.

## Genetik modifikasyon ve insan özgürlüğü

Genetik modifikasyonun bireyin seçim yapma özgürlüğünü kısıtlayacağına ilişkin savları içeren bu bölümde üç ana noktadan söz edilebilir:

1. **Kukla eleştirisi:** Genetik modifikasyon bireyin özgürce seçim yapma olasılığını ortadan kaldırmakta ve bu da genetik değişimi gerçekleştiren ve uygulayanlara insanların davranışlarına hükmetme gücü vermektedir. Bu sav, açıkça GGD’yi esas almaktadır. Bu savın ana dayanak noktası genetik olarak modifiye edilmiş bireyin bu özelliğini realize etmekten kaçınmayacağı üzerinedir. Örneğin müzik yeteneğini geliştirmek üzere yapılmış genetik bir müdahale sonunda birey bu yeteneğini realize etmek zorundadır. Gerekli eğitimi almasa bile bu yetenek kaçınılmaz bir şekilde ortaya çıkacaktır.

2. **Açık gelecek eleştirisi:** Burada ise uygulanan genetik modifikasyon bireyin gelecekte yapacağı seçimler için seçenek sayısını azaltmakta ve bireyin gelecekteki yaşantısına müdahale etmektedir.

3. **Ebeveyn beklentileri eleştirisi:** Burada ise ebeveynler üstün yetenekli çocuklara sahip olmak adına çocuklarında genetik modifikasyonlar gerçekleştirebilecekler ve çocuklarını da bu potansiyellerini gerçekleştirmek yolunda zorlayacaklardır.

Açıkça görüldüğü üzere bu üç sav da GGD’yi çıkış noktası almakta ve yaşam bilimlerinde büyük oranda karşılaştığımız gerçekliğin dışına düşmektedir.

Bu yazıda değinilen kavramlar ve bu kavramlar üzerine gerçekleştirilen tartışmalar, günümüzde çoğunlukla akademik çevrelerde yapılmaktadır. Ancak biyoteknoloji ve genetik mühendisliği tekniklerinin insan hastalıklarının daha ortaya çıkmadan hatta doğum öncesi müdahale ile düzeltilmesi çok yakın bir gelecekte gerçekleşebilecektir. Bir sonraki adım ise genetik olarak hastalıklardan arındırılmış ve fiziksel ya da zihinsel yetenekleri geliştirilmiş bireyler ve toplumlar oluşturmak üzere genetik modifikasyonların uygulanması olabilir. Her durumda genlerin insan özelliklerini belirleyiciliği üzerine yapılan tartışmalar bugün değilse de yarın yasa yapıcıların önüne gelecek ve hukuki düzenlemelerin nasıl gerçekleştirileceği, genetik müdahaleye ne zaman ve ne ölçüde izin verileceği gibi konular toplumun gündemine oturacaktır.