

2

WARBURG'UN PARALEL EVRENİ!

*"Normaller, kuralları;
aykırılar, kanunları öğretir."*

Anonim

Önceki bölümde özellikle konvansiyonel onkolojinin olgunlaşarak geliştiği son yüz yıllık tarihsel akış sürecini ilgiyle okuduğunuzu umuyorum. Garip olan ise aynı tarihi süreçte ama sanki başka bir paralel evrende, başlı başına özgün ve tutarlı başka bir hikâye kendi mecrasında ve kendi ritminde akarak olgunlaşıyordu. Bugünkü anlayışımızı derinden etkileyecek şekilde fakat bizden öncekiler de dâhil olmak üzere hiçbirimiz yeterince farkında olmadan günümüze ulaşıyordu. Orada burada Warburg etkisi, glikoliz, fermentasyon gibi birkaç anahtar kelime duymuşuzdur fakat hepsi bu kadar. Bize hikâyenin tamamını baştan sona kadar anlatan hiç olmamıştı.

Bu paralel evrende yaşanan hikâyenin baş kahramanı, Almanya Freiburg doğumlu, 1883–1970 yılları arasında yaşamış **Dr. Otto Heinrich Warburg**'dur. Babası Emil Warburg, Freiburg Üniversitesi'ndeki akademik kariyerinde son derece başarılı biriydi. Babasının bu başarısı sayesinde zamanının önde gelen organik kimyacı Emil Fisher, önde gelen fiziksel kimyager Walter Nernst, daha sonra Warburg'un yakın arkadaşı olan Max Planck ve Albert Einstein dâhil diğer birçok kalbur üstü bilim insanıyla tanışmış ve onların arasında büyümüştü.

Erken dönemde bile hırsları belli olan Otto, harika bir bilim insanı olmak istiyordu. Zeki ebeveynler tarafından yetiştirilmişti, keşfetme arzusu ile doluydu ve erken çocukluk yıllarından itibaren çevresinde dünyanın en iyi bilim insanların yaptıkları na tanık olarak kendini şekillendirmişti.

Warburg, kimyayı Nernst'ten fizik bilimini de babasının laboratuvarından öğrendi. On sekiz yaşında, Freiburg Üniversitesi'nde kimya eğitimine başladı. O dönemin Orta Avrupa'sında alışılmış olduğu gibi, Berlin'de başka bir üniversiteye geçti ve burada 1906'da Fisher'in altında doktora tezini tamamladı. Vücudun nasıl çalıştığına ve nasıl çalışmadığına dair yoğun bir merakı olduğunu keşfettiği için ilgi alanı fizik bilimlerinden tıbbı doğru kaymaya başlamıştı. İşlerin nasıl ters gittiğine odaklanan bir tıp dalı olan patolojiyi anlamaya yoğunlaştı. Her zaman zorlukları kucaklayan ve büyük sorunlardan asla kaçınmayan birisi olduğu için de doğal olarak kendisini kanser sorunsalının içine çekilmiş olarak buldu.

Ve böylece içinde büyüdüğü katı fizik bilimi atmosferinden şaşkırtıcı bir değişimle sıyrılarak Heidelberg Üniversitesi Tıp Fakültesi'ne kaydoldu. Yeni atmosfer, onu iyice büyüttü. Fizik bilimi geçmişi ile patolojiye olan ilgisi arasındaki çarpışma bir avantaja dönüştü. Çünkü bir fizik bilimcinin benzersiz bakış açısıyla tıbbı yaklaşılabiliyordu. 1911 baharında "Doktor" ünvanı ile fakülteden mezun oldu.

Genç Otto, Heidelberg'de çalışırken orduya gönüllü olarak yazılmasından sadece aylar önce **Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften**'e (Kaiser Wilhelm Bilim İlerleme Derneği) üye olarak seçildi. Alman devleti ve Amerikan Rockefeller Enstitüsü dâhil olmak üzere tüm uluslararası kaynaklardan bağımsız olan bu bilimsel kurum, bilim insanlarına karşılıksız fon sağlıyordu. Bu, sıradan bir atama değildi. Enstitünün özenle seçilmiş bilim insanlarını "üye" hâline getirdiği çok özel bir modeli vardı. Fon, böyle bir atamaya layık görülen **zihinlerin özgür bırakılmasına** ayrılmıştı. Dikkati

dağıtan öğretim veya idari sorumlulukların olmadığı dolgun bir maaş, üye statüsüyle birlikte geliyordu. Warburg'un eski öğretmeni Emil Fisher, kendisine **"Tamamen bağımsız olacaksın. Hiç kimse seni rahatsız etmeyecek. Hiç kimse müdahale etmeyecek. İstersen birkaç yıl boyunca ısıklık çalarak ormanda yürüyüp güzel bir fikir üzerinde düşünebilirsin."**

Einweihung des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Chemie in Berlin — 1912
Hinter Kaiser Wilhelm II. v. rechts: Exz. von Harnack, Prof. Emil Fischer



İlk KWG Enstitülerinin 1912'de Kaiser Wilhelm II tarafından açılışı

Bugün, en iyi bilim insanları zamanlarının yarısından fazlasını hibe ve bağış başvurularıyla öğrencilere ders slaytı hazırlamayla veya sınav kâğıdı okumayla harcıyorlarken Gesell schaft stratejisi Almanya ve bir bütün olarak dünya için muazzam bir kazanç sağlamıştı. Albert Einstein gibi üye bilim insanları, ileriye dönük çok büyük bilimsel adımlar attılar. Berlin'in göbeğindeki bir binanın en üst katında, genç Otto'yu bir laboratuvar bekliyordu. Bu atama, ona kansere saldırması için eş görülmemiş kaynaklar sağlayacaktı. Fakat bunun bir süre beklemesi gerekecekti. Ne yazık ki onun doğuştan gelen



Kaiser Wilhelm Kimya Enstitüsü
(Bugün Berlin Freie Universität'in Hahn-Meitner binası)

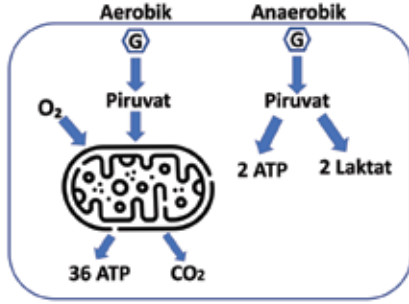
büyük meseleleri doğrudan ele alma arzusu, patlak vermek üzere olan Birinci Dünya Savaşı için de geçerliydi. Tıp fakültesinden mezun olduktan üç yıl sonra, 1914'te odağını tamamen kansere kaydırmanın eşiğindeyken ülkesi adına savaşa gitmeye gönüllü oldu. Bu sebeptendir, dikkatini tekrar kansere çevirene kadar neredeyse on yıl geçecekti.

Savaş bitip enstitüdeki pozisyonuna döndüğünde hayatında ilk kez sadece ve sadece kansere odaklanabildi. Bir biyokimyacı olarak çoğundan farklı bir dil konuşuyordu. Ona göre kanser maddi evrenin sözleriyle; yani yalnızca katı moleküler terimlerle atomik seviyeye kadar inip hastalığın kalbine nüfuz ederek tanımlanabilirdi. Hücrenin veya genel olarak yaşamın en temel işleyişinin enerji üretmek üzerinden döndüğünü düşünüyordu.

O zamanlar, insan hücrelerinin enerji oluşturmak için oksijen kullandığı biliniyordu. Warburg'un hayranlık duyduğu Fransız bilim insanı Louis Pasteur, bu tür enerji oluşumunu **aerobik** (oksijenli solunum) olarak adlandırmıştı. Diğer tip ise oksijensiz laktik asit oluşumuydu ve Pasteur bunu **anaerobik** olarak adlandırmıştı. Anaerobik enerji üretimi (fermantasyon), bir glukoz molekülü içindeki iç enerjinin ancak belli bir kısmını açığa çıkaran ilkel bir yoldur. Fermentasyon, oksijensiz bir atmosferde hayatın gelişip evrimleşebilmesinin ilk yoluydu. İnsanlardan maymunlara, kuşlara, mayalara; ispanaktan bakterilere ve aradaki her şeye kadar geniş bir canlı yelpazesinde bu yol hâlâ korunmaktadır. Ancak yol son derece verimsizdir. Aynı miktarda enerjiyi fermentasyon yoluyla ortaya çıkarmak, solunumla kıyaslandığında on sekiz kat daha fazla glukoz gerektirir. Aerobik ve anaerobik yolların kıyaslanmasında araba analogisi kullanırsak tek fark motordur. Aerobik model litre başına **36** kilometre (ATP) yol katedebilirken, anaerobik model motor ile litre başına **2** kilometre (ATP) gidilebilir.

Organizmalar karmaşıklığa ve uzmanlaşmaya doğru evrim merdivenini tırmanırken aerobik enerji metabolizması sorumluluğu devraldı. Normal bir insan hücresi, tipik olarak enerjisinin neredeyse %90'ını aerobik metabolizma ile kazanır. Geri kalanı ise anaerobik yolla elde edilir. O zamanlarda bile hücrelerin adaptif bir mekanizma barındırdığı biliniyordu. Kas hücreleri gibi bazı hücreler, ancak oksijen olmadığında veya kaslar büyük miktarda enerji gerektirdiğinde kısa bir süre için oksijensiz enerji ve laktik asit üretebilir. Ortama oksijen eklendiğinde veya aktivite durdurulduğunda hücreler enerji üretmenin çok daha verimli yöntemi olan aerobik solunumu sürdürdüler.

Warburg, 1908'de henüz tıp fakültesindeyken deniz kestanesi yumurtalarının bölünme için enerji gereksinimleri hakkında gözlemler yapmaya başlamıştı. Büyük yumurtaların,



üzerlerinde çalışmak için iyi bir model olduğunu fark etmişti. Çünkü bunlar üzerinde çalışmak kolaydı ve döllenme, malignenside görülen aşırı çoğalmayı yansıtan şiddetli bir hücre bölünmesi patlamasına yol açıyordu. Hücre bölünmesi patlamasının enerji oluşumundaki orantılı bir artışla yönlendirilmesi gerektiğini düşündü. Ölçümleri, mantığının sağlam olduğunu kanıtladı. Deniz kestanesi yumurtalarında oksijen tüketim oranı döllenmeyle birlikte altı kat artıyordu. Yumurtalar, hızlı büyümeyi beslemek için büyük bir solunum patlaması yaşıyorlardı.



Otto Warburg, Ekim 1931'de laboratuvarında çalışırken

Warburg araştırmalarına başladığında çarpıcı bir şey fark etti. Kanser hücreleri, deniz kestanesi yumurtalarıyla aynı türden patlayıcı bir büyüme sergilemelerine rağmen bunu solunumu artırmak yoluyla yapmıyorlardı. Hızla büyüyen kanser hücrelerinin de mükemmel bir şekilde oksijen tüketeceğini düşünüyordu. Ama yanılıyordu. 1923'te Warburg, hızlı büyüyen fare tümör hücrelerinin normal hücrelerden daha fazla oksijen kullanmadığını biraz şaşkınlıkla fark etmiş oldu. Kanser hücreleri anormal miktarlarda **laktik asit** ürettiyorlardı. Antik fermentasyon yoluyla enerji ürettiyorlardı. Daha da şaşırtıcı olanı ise bunu **oksijen varlığında** yapıyorlardı. Titiz doğası dolayısıyla gözleminin sadece kanser hücrelerine özgü olduğunu kanıtlamak için yola çıktı. Oksijen varlığında fermentasyon olup olamayacağını görmek için farklı dokuları test etti. Ancak hiçbirini bunu yapmadı. Bu, Warburg'un ünlü ayırımına yol açtı: Normal hücrelerin aksine kanser hücreleri oksijen varlığında bile glukozu fermente ediyordu, bu günümüze kadar gelen ve **"Warburg Etkisi"** olarak bilinen bir özellikten başka bir şey değildi.

Kanser hücreleri normal hücrelerden ne daha fazla ne de daha az enerji ürettiyorlardı. Sadece farklı bir şekilde ürettiyorlardı. Warburg, ayrıca bunu da tespit etmişti. Kanser hücreleri on kat daha fazla glukoz kullanıyor ve normal dokulardan yetmiş kat daha fazla laktik asit ürettiyorlardı.¹ Warburg, tümör hücrelerinin aldıkları glukozun %66'sını laktata dönüştürdüğünü hesapladı.² Örneğin; bir kanser hücresi, enerjisinin %40'ını aerobik olarak ve %60'ını anaerobik olarak üretebilirdi. Fakat toplam olarak bu, normal bir hücre ile aynı miktardaydı. Kanser hücreleri ana enerji kaynağı olarak başka bir yol izliyordu:

Evrimin yardımcı bir yol olarak bir kenarda tuttuğu ve güç keşildiğinde devreye giren oldukça verimsiz bir jeneratör sayesinde enerjisini ürettiyordu.

Warburg, çeşitli tümör hücreleri ile deneylerine devam ederken kanserin kusurlu metabolizmasının istisnasız kendini gösterdiğini keşfetti. Artık emin olabilirdi: Ona göre bu, diğer tüm ikincil nedenlerin karşısında önemsizleştiği ana nedendi. Aerobik enerji üretiminden anaerobik enerji üretimine dönüş, kanser hücreleri ve normal hücreler arasındaki farkı tanımlayan imzaydı. Bir hücre için enerji üretiminden daha temel hiçbir şey yoktu.

Yıllar sonra Warburg, kanser hücrelerinin fermantasyon kullanma sebebini açıklayan başka bir kritik gözlemde daha bulundu. Normal sağlıklı hücrelerin kısa süreler (saatler) oksijenden yoksun bırakıldıklarında kansere dönüştüklerini gösterdi. Başka hiçbir karsinojen, virüs veya radyasyona ihtiyaç yoktu. Sebep, sadece oksijen eksikliğiydi. Bu, kanserin hücrenin solunum yeteneğindeki "hasardan" kaynaklanması gerektiği sonucuna varmasına yol açtı. Daha sonraları mitokondri olduğu anlaşılan hücrenin solunum mekanizmasının (ki o dönem henüz mitokondrilerin varlığı bilinmiyordu) oksijen eksikliğinden zarar gördükten sonra kalıcı olarak bozulduğunu ve hücrelerin oksijen açısından zengin bir ortama geri döndürülerek kurtarılamayacağını iddia etti. **Kansere, hücrenin solunum mekanizmasındaki kalıcı bir değişikliğin neden olması gerektiğini düşündü.** Basit ve zarif bir hipotezdi. Warburg, ölümüne kadar bunun kanserin ana nedeni olduğunu iddia edecekti.

Warburg'un ölümü

1966'nın bir yaz günü, seksen iki yaşındaki Warburg, kanser üzerine yaptığı araştırmalarının bir özetini sunmak için kürsüye çıktı. Konuşmasının başlığı, **"Kanserin Temel ve İkincil Sebepleri Üzerine"** idi. Podyuma çıktığında garip bir durumda olduğunu biliyordu. Kanserın doğası gereği metabolik olduğuna ve mitokondride oluşan geri döndürülemez bir hasardan dolayı hızlandığına inanan son bilim insanı olabileceğinin oldukça farkındaydı.

Seçkin bir kalabalığa sesleniyordu. Etkinlik, Almanya'nın Konstanz Gölü'nün doğu kıyısındaki bir adada yer alan ve kırmızı çatılı bir Orta Çağ kasabası olan Lindau'da tüm Dünya Nobel Ödüllüleri'nin yıllık toplantısıydı. Toplantı, Alman doktorları ve bilim insanlarını saklandıkları yerlerden çıkmalarını teşvik etmek için İkinci Dünya Savaşı sonrası bir çaba olarak başladı ve onlara Almanya'ya dönüp yeniden başlamaları için barışçıl bir neden verdi. İşe de yaramıştı. Dünyanın dört bir yanından savaş öncesi Almanya'ya nüfuz eden canlı entelektüel kültürü yeniden canlandırmak için her biri geri dönmüştü. Warburg ve diğerleri, Almanya'nın savaştan önce beslediği zengin kültür ve bilimin altın çağının özetleyiciler.

Warburg boğazını temizledi, delici mavi gözleriyle seyirciyi taradı ve konuşmaya başladı. Nobel ödüllü bir kalabalık arasında bile göze çarpan güçlü ve net tavrını ortaya koydu.

Kariyeri son derece verimli geçmişti. Hücrelerin enerji oluşturmak için oksijeni nasıl kullandığını açıklayan mitokondriyal solunum zincir kompleksi IV'ü keşfi nedeniyle 1931'de **Nobel Ödülü** kazanmıştı. Üç ayrı başarısı için üç ayrı kez Nobel Ödülü'ne aday gösterilmişti. Kalabalıktaki ödüllülerin hiçbirisi buna denk değildi. Gerçekten de dinleyicilerin çoğu onu yirminci yüzyılın en büyük biyokimyacı olarak görüyordu (kendisi de buna inanıyordu). İddialarına olan sarsılmaz inancı, genellikle yüksek bir kibir olarak algılanıyordu. Fakat o, bununla ün salmıştı. Birçoğu onun mantıksız bir şekilde inatçı olduğunu ve herhangi bir provokasyona bile gerek olmaksızın kavgaya giriştiğini düşünüyordu. Bir biyokimyacı olarak herkesten üstün olduğunu hissediyor ve büyük Pasteur'un bıraktığı yerden tek başına devam ettiğini düşünüyordu (Pasteur bir biyolog ama aynı zamanda kimyagerdi de). 1931'de Nobel Ödülü'nü kazandığı açıklandığında tepkisi, **"Tam zamanında!"** olmuştu.

Bazı kişiler onun kişiliği hakkında çelişkili duygulara sahiptiler. Fakat o, yine de izleyicilerde etkili bir duygu uyandırmayı başarabilen bir kişiydi: **Saygı**. Ondan hoşlanmayanlar bile ona saygı duyardı. Hücre fizyolojisi anlayışındaki sıçramalar ve sınırları aşma işini tek başına yapmıştı. Başarıları çok geniş olsa da tek bir soru hâlâ bir sorun olarak bu başarıların orta yerinde duruyordu: **Kanserin kaynağı neydi?** İronik bir şekilde, diğerleri onun en çok cevaplamak istediği bu sorunun cevabının ondan geçtiğini düşünüyorlardı. Fakat Warburg, doğası gereği geri adım atmadı. Kafasında soruyu cevaplamıştı ve geri kalan herkesin canı cehennemeydi. İçten içe haklı olduğunu ve sonunda haklı çıkacağını düşünüyordu.

Kırk yıl önce kanserin başlıca nedenini bulduğundan emindi: Tüm ikincil nedenlerin birleştiği hücresel olay. Konuşması üç özlü cümleyle özetlenebilir: **"Kanser, tüm diğer hastalıkların ötesinde, sayısız ikincil nedene sahiptir. Neredeyse her şey kansere neden olabilir ancak kanser için bile tek bir temel neden vardır. Kanserın başlıca nedeni, normal vücut hücrelerindeki oksijenli solunumun fermantasyon ile yer değiştirmesidir."**



Otto Warburg Prof. Servo Ochoa ile birlikte Lindau toplantısında.

Warburg, enerji üretimindeki bu tek sapmanın kanserin nedeni olduğuna inanıyordu. X ışınları, boyalar, katran, asbest ve sigara dumanı gibi ikincil nedenler büyük ölçüde alakasızdı. Sadece ana sebep olan hasarlı solunumu hızlandırıyorlardı.

İzleyiciler arasındaki diğer biyologlar, Warburg'un hipotezinin yanlış olduğuna ve bu yaşlı insanın kendi hızlı gelişen disiplinine ayak uyduramadığına ikna olmuşlardı. Sonunda her bilim insanı, yeni neslin aşağıdan yukarı doğru itilmesiyle ölen bir deri tabakası gibi dökülerek bu noktaya gelirdi. Nazikçe dinlediler. Yanıldığını düşünseler de onların iyi niyet ve saygılarıyla podyumdaki yerini hak etmişti.

O gece Warburg bir otel odasında bir sandalyeye oturdu. Lindau toplantısı bitmişti ve geç olmuştu ama uyuyamıyordu. Çoğu yaşlı insan gibi, zihninin geçmişte uzun bir yolculuğa çıkmasına izin verdi. Meslektaşlarının ifadelerinden, konuşmasına verilen tepkilerden ve sonrasındaki konuşmalardan onların gözünde artık bir dinozor olduğunu biliyordu. Yaşam boyu süren bir keşiften doğan bir içgüdü olan kanserin kökeni konusunda haklı olduğunu biliyordu ama onları ikna etmeye çalışmaktan da yorulmuştu. Kendi başlarına öğreneceklerdi. Sandalyesinden kalktı, ışığı söndürdü ve uyudu.

24 Temmuz 1970'te Warburg kendini iyi hissetmiyordu. Ertesi gün, bacağına keskin bir ağrı hissetti. Bu, iki yıl önce kütüphanesindeki bir kitabı kaldırırken merdivenden düşmesi sonucu kırılan bacağıydı. Haftanın geri kalanını okuyup yazarak evde geçirdi. 1 Ağustos'ta hâlsiz hissederek uyandığı o akşam, seksen yedi yaşında hayata gözlerini kapadı. Hiç evlenmemişti ve çocuğu da olmamıştı. Çalışmaları, ondan geriye kalan tek mirastı. **Herkes, çalışmalarının aksine kanserin kökeni hakkındaki teorisinin de onunla birlikte öldüğünü düşünüyordu.**

Tarihin Çöp Kutusu

Warburg 1970 yılında öldüğünde, kanserin kökeni hakkındaki teorisi neredeyse unutulmuştu. Çoğu kişi, eğer hâlâ herhangi bir hayat belirtisi kaldıysa bile dünyanın en önde gelen kanser araştırmacılarından biri olan **Sidney Weinhouse**'un 1976'da "**Elli Yıl Sonra Warburg Hipotezi**" başlıklı bir değerlendirme yazısı yazmasıyla teorisinin tamamen öldüğünü düşündü. Bu yazı, Warburg'un kanserin hücrelerin solunum kapasitesindeki hasardan kaynaklandığı iddiasını sistematik olarak ortadan kaldırdı. Weinhouse, "Warburg'un önerisini izleyen yarım yüzyıl boyunca Warburg hipotezine bir ölçüde destek sağlayabilmek amacıyla mitokondrinin işlevinde veya yapısında ufak da olsa bir değişiklik bulmaya yönelik bütün büyük çabalara rağmen önemli bir kanıt bulunamadı." diye yazmış ve entelektüel bir darbe vurarak bu eski fikirleri tarihin çöp kutusuna atmıştı. Weinhouse, "*Hatalı solunum ve yüksek glikoliz yoluyla kanserin başlaması veya hayatta kalmasına ilişkin tüm bu kuram, ciddi bir değerlendirme için fazla basit görünüyor.*" demişti.

Bilimin altın çağında, bilimin en donanımlı kardeşliklerinden birinin ikonik üyesi olmasına rağmen Warburg'un kanserin

kökeni hakkındaki teorisi öldürüldü ve tarihe gömüldü. Weinhouse, Varmus ve Bishop'un kanserin tekil ve tartışmasız kökeni olarak DNA'daki mutasyonlar dolayısıyla oluştuğunu temellendirdiği yıl tabuta son çiviye çakmış oldu. Warburg'un teorisi, bilgi ağacının dallarında ölmek ve düşmek için büyüyen kanıtlanmamış teoriler listesine katıldı.

Weinhouse'un sert eleştirisinden beş yıl sonra, 1981'de Warburg'un eski öğrencisi ve Nobel ödüllü arkadaşı Hans Krebs, Warburg'un muhteşem kariyeri unutulmasın diye "Otto Warburg: Hücre Fizyoloğu, Biyokimyacı ve Eksantrik" adlı biyografisini yazdı. Krebs için bile onun olağanüstü kariyerindeki tek leke, Warburg'un kanser araştırmalarıydı. Krebs, Warburg'un ölümünden dört yıl önce Lindau toplantısında yaptığı konuşmayı yazdı: "Hâlâ açık, mantıklı ve güçlü bir üslup sergiliyordu ancak çoğu uzmanın görüşüne göre yargılarının dengesi hatalı. Kapsamlı genellemeleri büyük bir basitleştirmeden kaynaklanıyor. Solunumun glikoliz ile kısmen yer değiştirmesi kanser hücrelerini normal hücrelerden ayıran birçok özellikten yalnızca biridir. Warburg, kanser sorununun temel biyokimyasal yönünü normal hücrelerin kontrollü büyümesinden sorumlu olan ve kanser hücresinde kaybolan veya rahatsız edilen mekanizmalar konusunu ihmal etti. Şüphesiz, Warburg tarafından keşfedilen enerji metabolizmasındaki farklılıklar önemlidir ancak ne kadar önemlidir; bunlar, hücrenin biyokimyasal organizasyonu seviyesindedirler, kanser probleminin kalbine, kontrolsüz büyümeye dokunacak kadar derin değildir. Warburg'un "kanserin birincil nedeni" birincil nedenin bir belirtisi olabilir. Ancak birincil nedenin kendisi değildir. Birincil neden, ilgili prensiplerden bazıları anlaşılmış olsa da ayrıntıları bilinmeyen gen ekspresyonunun kontrol düzeyinde beklenmelidir."

Titreyen Bir Kor

Tüm gözler DNA'nın üzerindeyken hiç kimse Warburg'dan kalan bir kor parçasının hâlâ yanmakta olduğunu ve beslenerek hayata döndürüleceğini fark edememişti.

Warburg, kanser hücrelerindeki temel değişiklik olduğuna inandığı şeyin oksijen varlığında bile glukozu fermente etmek olduğunu tanımlamıştı. Ancak kanser hücrelerinin neden veya nasıl Warburg etkisi gösterdiğini keşfetmekte başarısız olmuştu. Varmus ve Bishop'un 1976'da viral onkogenlerin hücreesel kökenini keşfetmesinden ve Warburg'un tamamen gözden düşmesinden sonra, sadece Johns Hopkins'ten **Peter Pedersen**'in metabolizmayı "**kanserin kalbi**" olarak gördüğünü söylemek abartılı olmaz. Kimsenin dikkatini çekmeden yaptığı çalışmalar, sonradan gelecek araştırmacıların tırmanması için bir iskele görevi gördü. Sonuç olarak, kanser metabolizmasının genetiğin çözemediği bir bulmacanın eksik bir parçasını barındırdığı fark edilmeye başlandı.

Pete Pedersen, post doktora yapmak için 1964'te Baltimore'daki Johns Hopkins Tıp Fakültesi'ne geldiğinde zamanlama mükemmeldi. Enerji metabolizması alanında bir dev olan ünlü biyokimyacı **Albert Lehninger** ile çalışmaya başladı. Lehninger, 1948'de öğrencisi Eugene Kennedy ile birlikte hücreesel

KANSER

YENİ PARADİGMA

**Kanseri Anlamak, Önlemek ve
Yenmek Üzerine Bütüncül Stratejiler
ve Tamamlayıcı Terapiler**

[Kitabı satın almak için tıklayın](#)

DR. MURAT İŞÇİ

www.drmuratisci.com

HERBALAB
YAYINCILIK

KANSER Yeni Paradigma / Dr. Murat İşçi

Bu kitabın tüm yayın hakları HERBALAB Yayıncılık'a aittir.
Kaynak gösterilerek tanıtım için yapılacak alıntılar dışında
yayıncının izni olmaksızın hiçbir yolla çoğaltılamaz.

Dr. Murat İşçi © HERBALAB Yayıncılık

YAYIN YÖNETMENİ : Ayşe Tuğba Dedeoğlu
YAYIN KOORDİNATÖRÜ : Hakan Demir
EDİTÖR : Berker Noyan
KAPAK TASARIM : Pınar Güleçyüz İşçi
KİTAP TASARIM VE MİZANPAJ : Hakan Demir

1. BASIM: İstanbul, Ocak 2025

BASKI VE CİLT:

Sena Ofset Ambalaj, Matbaacılık Sanayi ve Ticaret Ltd. Şti.
Yakuplu Mahallesi 194. Sokak No:13. Matbaacılar Sitesi
No: 465, 34524 Beylikdüzü/İstanbul
Telefon: (0212) 613 38 46
Matbaa Sertifika No: 45030

HERBALAB Yayıncılık Sağlık Kimya Gıda Turizm San. Dış Tic. Ltd. Şti.

Göktürk Merkez Mah. Birleşik Sk. Casa Particular A-B1
No: 1 A İç Kapı No: 10 Eyüpsultan/ İstanbul
Yayınevi Sertifika No: 78920

e-posta : drmuratisci@gmail.com
Instagram : @dr.murat.isci
YouTube : @DrMuratIsçi
Facebook : Murat İşçi
www.drmuratisci.com

ISBN: 978-625-97448-0-3