

# Dedalin İzinde KAS GÜCÜ İLE UÇUŞ

- Sadece iyi bir bisikletçinin kas gücüyle çalışacak olan bu uçak, Amerika'nın en iyi üniversitelerinden birinin mühendis ve araştırmacılarının binlerce saatlik çalışmalarıyla gerçekleştirildi.

**M**assachusetts eyaletinin küçük bir kenti olan Concord'da, Girit ile Peloponez arasında ara vermeden katedecek olan insan gücü itimli Daedalus uçağı, tamamlanmış olarak ilk defa geçen ay halka gösterildi. Uçak, adını kanat takıp uçabilen mitoloji kahramanı Daedalus (ya da modern batı dillerinde Dedal)'tan alıyor. Bir Mısır mezarında şaşırtıcı bir biçimde planöre benzeyen tahta bir oyuncak bulunduğu gözönüne alınırsa, eski Mısırlıların da uçuş konusunda bazı bilgileri olduğu söylenebilir. Gezegenler arasında saatte 30.000 kilometre hızla gidebilecek uzay uçaklarının etüt pazarlıklarının sürdürüldüğü şu sıralar, mühendislerin 30 kilodan az gelen, kanat genişliği 34 metre olan ve iyi bir bisikletçinin kas gücüyle çok alçaktan, beş saat süreyle uçmakla yetinen bir uçak yaparak, inanılmazı gerçekleştirmeleri insanı rahatlatıyor doğrusu.

İnsan gücü ile 1977'de uçan ilk uçak Condor oldu. Daha sonra Gossamer Albatross, 12 Haziran 1979'da Manş'ı geçerek (37 km'yi 2 saat 49 dakikada), ulaşılması güç görünen bir uçuşu gerçekleştirdi. Bu uçak, insan gücünü ve teknolojik imkânları en ileriye götüren bir prototip idi. Onu yaratan ekibin başında, aynı zamanda çok iyi bir pilot olan deha sahibi bir kuramcı ve uygulamacı vardı. Kendisi, insan gücü ile uçuş dünya şampiyonu oldu.

İnsan gücü itimli uçak (APH) ta sorun, uçuş için gerekli güçle sahip olduğumuz gücün (bacak kasları) ne olduğunu iyi bilmektir. Amerikalı mühendis, zayıf bir kanat yükü ile büyük bir hafifliği birleştirerek, çarmlarla geniş bir biçimde tutturulmuş bir yapı sayesinde elde edilen çok yavaş bir uçuş formülünü seçmişti. Burada, hava direncini en aza indirmek amacıyla özenle çalışılmış biçimleri olan çok ince, ama yapımı ve tamiri zor uçaklarla bir ters düşme sözkonusuydu. Böyle bir uçağın meydana getirilmesi, çok sayıda uçuşlar gerektirir. Bu da zaten çok yüksek olan kırılma riskini artırır. Paul Mc Cready, kırılma bir kanadı gece tamir ediyor, hattı yeni kanatlar bile takabiliyordu. Daha önceki uçaklar düz bir hat üzerinde giderken, Mc Cready, uçağıyla sağa sola manevralar yapmayı başaran ilk kişi oldu.



1983'te bir İngiliz sanayicisi, 1 500 metrelik bir üçgeni 3 dakikadan az bir zamanda, yani saatte 30 km'lik bir hızla geçebilecek ilk insan gücü itimli uçağa bir ödül koydu. Burada hız yapmak sözkonusuydu. Uçuş için gerekli güç daha fazla olsa da, küçük, fakat dayanıklı bir uçak yapmak gerekiyordu. Gerçekten de, üç dakikalık bir sürede, antrenmanı iyi bir atletten 450 watt (0,6 beygir gücü), bir şampiyondan ise 500 watt'lık bir güç beklenebilir. Böylece, kanat yüzeyi daraltılmış, kanat profilleri farklı, çarmlık ipleri azaltılmış olan üçüncü kuşak APH (insan gücü itimli uçak)'ının prototipi geliştirildi. Monarch adı verilen bu prototipin uçuş denemeleri, etüdü ve yapımı için 3 600 saat çalışıldıktan sonra, 14 Ağustos 1983'te başladı. Monarch'ın 23 Eylül'de, iniş sırasında hasar görmesi, bütün kış boyunca yatmasına neden oldu. Daha sonra, ilkbaharda denemelere yeniden başlandı ve aynı pilotun elleriyle ve ayaklarıyla büyük olay gerçekleştirildi. 11 Mayıs 1984'te, 1 500 m'lik parkur, 2 dakika 49 saniyede, saatte 32 km'lik bir hızla katedildi.

Monarch'ın kanat yayılımı 18,7 m, kanat yüzeyi 16,5 m<sup>2</sup> idi ve boş olarak 30,6 kg geliyordu. 3 m çapındaki pervanesi elbette pilot tarafından çalıştırılıyordu; fakat bu iş, 700 watt'lık doğru akımlı bir elektrik motorunun ve (sözkonusu motor, 1,2 amperlik 24 elemandan oluşan kadmiyum - nikelli bir aküyle beslendiği için) 1/62 oranında üç katlı bir indirgeyicinin kullanımına dayanan karmaşık bir sistem aracılığıyla yapılıyordu. Pilot, önce bu (çabuk dolan ve boşalan) aküyü, yine uçağın pervanesine bağlı klasik bir pedal sistemi yardımıyla bir dinamoyu çalıştırarak yerde dolduruyordu. Yerden kalkışa ise, esas tekerleğe monte edilmiş bir çıkırğa sarılı Kevlar bir kablunun kullanılmasıyla yardımcı olunuyordu. Elbette pilot, uçuş esnasında pedal çevirmeye devam ediyordu. Kendi içinde ilginç olan bu stoklama sistemi, birkaç dakika boyunca maksimum bir güce sahip olmak gerektiğinden, ancak kısa süreli uçuşlar için geçerliydi.

Daha sonra, uzun süreli bir uçuş düşünüldü :



Yunanistan ile Girit arası, yani Ege denizinin geçilmesi. Bu bir yüz kilometrenin aşılması demekti. Burada iki amaç güdüüyordu : Kamuoyunu heyecanlandırmak (zira, Manş denizinin geçilmesinden bu yana, insanın uçuşundan söz edildiği yoktu) ve özellikle, birçok alanda araştırmalara yöneltici, güdüleyici ve sürükleyici bir çalışma konusu oluşturmak. Zira, dört - beş saat uçmak için teknikten, gerçekten de harikalar yaratmasını, pedal çeviren pilotan ise, hâlâ iyice bilinmeyen koşullarda (bu konuda karşılaştırılabilecek tek örnek klasik maraton idi) bir atletin verebileceği en yüksek gücü istemek gerekiyordu.

**"The Daedalus Project"** adı verilen yeni bir çalışma grubu, 1985 ilkbaharında özellikle bu amaç için oluşturuldu. Her biri yaklaşık bir yıl sürecek olan üç geliştirme evresi düşünüüyordu :

1. evre, dört alanda fizibilite incelemesi : Aerodinamik, yapılar, meteoroloji, gerekli araştırmalarla birlikte fizyoloji.

2. evre, 1. evrede geliştirilen teknolojiyi değerlendirme ve 3. evreyi hazırlamak üzere bir uçuş prototipinin gerçekleştirilmesi ve bunun Light Eagle (Hafif Kartal) adı ile denemesi;

3. evre, insan gücü itimli uçağın (Daedalus) kesin olarak gerçekleştirilmesi ve hedef : 1988 ilkbaharında, Girit - Peloponez arasının katedilmesi.

9 Nisan 1986'da Daedalus çalışma grubu, raporunu veriyor. Hedef ulaşılabılır görünüyordu, fakat zordu. 50 sayfalık raporda, sözü edilen alanlarda yapılan araştırmalar anlatılıyordu. Sonuçlar ilginç olduğu kadar, etkileyiciydi de. Havanın direncini % 30 oranında azaltacak, bir dizi kanat profili bilgisayarla etüd edilmişti. Laboratuvarında gerçekleştirilen ve denenen yapı malzeme ve tipleri, özellikle, son derece hafif olmanın yanı sıra, ikinci kuşak APH'lerinin özelliğini oluşturan çok sayıda çarmık halatının kurtarılmış bir kanat sistemi kurmaya imkân veriyordu. Bu arada, Yale Üniversitesi Tıp Okulu ile ortak çalışarak, bir atletin performansını sınırlandıran

etkenler belirlenmiş ve uzun süreli (4 saat) ergometrik (kas gücü ile ilgili) deneyler yapılmıştı; yerel meteoroloji, rüzgârın hemen hemen sıfır, havanın ılık olduğu beş - altı saatlik devreler bulunabileceğine hükmetmişti, ama tabii ki bu kesin değildi.

Elde edilebilecek güç (baldırların gücü) konusunda yapılan deneyler, dört saatlik bir süre için, 15 dakika kadar bir sürede kesintisiz olarak sağlanan maksimum gücün aşağı - yukarı % 70'ine eşit olan sürekli bir efor istenebileceğini göstermişti (kilogram başına 4,25 watt; bu ortalama 3 watt olarak düşünülürse, 70 kg'lık bir pilot için 210 watt eder). Kimi denekler, diğerlerinden açıkça daha az yetenekliydi; iki saatlik bir efordan sonra, örneğin, dehidrasyon (su kaybı) belirtileri, kalp ritminde hafif bir yükselme gösteriyorlardı. Kısaca, insan vücudunun 100.000 kilokalorilik bir depolama kapasitesi (potansiyel enerjisi) varsa da, bunu çok çabuk harcamak imkânsızdır; bütün sorun, düşünülen uçuş için zorunlu 4 000 kilokaloriyi verilen zaman içinde elde etmektir.

Uygulamada atletin kalp ritminin sürekli olarak gözlenmesi, su kaybını önleyecek vasıtaların sağlanması (fakat bu, makul ölçülerde olmalıdır; zira, fazladan götürülecek birkaç kilogram su, güç bilançosunu boş yere ağırlaştırabilir) ve harcanan kalorilerin ancak % 20 ilâ 25'i mekanik enerjiye dönüştüğü için vücut sıcaklığının kontrol edilmesi zorunludur. Geri kalan enerjinin atılması gerekir; aksi halde, içeriğin sıcaklığı 5 ilâ 8 dakikalık bir efor için 1°C artar. Bu nedenle, hem içeriden (pilottan dolayı) hem de dışardan (uçağın saydam kısımlarından dolayı) ısınan pilot mahallinin serinletilmesi zorunlu hâle gelir. İşte bu yüzden, pilotun aşırı sıcaklaması ve su kaybetmesi sonucu bitkin düşmesiyle, Gossamer Albatross'un Manş'ı geçme girişimi başarısızlığa uğramaya ramak kalmıştı. Daedalus daha uzun bir uçuş yapacağına göre, dışardaki sıcaklığın sadece 14°C'de olması ve hiç güneş olmaması halinde, kabinin ısı ayarlaması için, saatte 28 km hızla, 8 cm çapında bir delikten hava girmesi gerekmektedir. Fa-



*"Light Eagle"nin Kaliforniya da Edwards üssü yakınındaki denemeleri*



*Bu simülasyon aygıtı, hem otomatik plotun, plotaj kurallarını gözden geçirmek, hemde pilotlara antrenman yaptırmak için kullanılıyor.*

kat, dış sıcaklık 18°C ve 700 watt'lık bir güneş olduğunda, 13 cm'lik bir delik gerekir ki, bu da, hız hesaplarını ihmal edilemeyecek ölçüde bozacak bir etken olurdu.

1986 Haziran'ında, 1. evredeki önerilere uyularak 2. evre ortaya atıldı. Burada, çeşitli çözüm yolları düşünülüyordu :

- Enerji depolayan bir düzenek yardımıyla (Monarch'ta olduğu gibi) yerden havalanan, esas itibarıyla ısıtma sayesinde yükseklik kazanan, fakat uçuşu sürdürmek için insan gücü itiminden de yararlanan bir yan - planör düşüncesi. Ama bu seçenek reddedildi; zira, ne düşlenen girişimin esprisine, ne de Uluslararası Havacılık Federasyonu'nun "insanın uçuşması" tanımına uymuyordu.

- 150 m yükseklikten, yani hava çalkantılarının bulunduğu tabakanın üstünden ve orada bulunması mümkün elverişli rüzgârlardan faydalanarak uçan, yarım - hızlı (saatte 35 - 40 km) bir APH yapılması. Ancak meteorolojik analizler böyle rüzgârların bulunmadığını gösterdi.

- Uluslararası Havacılık Federasyonu Yönetmeliği, hareket noktasının yüksekliği ile varış noktasının yüksekliği arasındaki farkın, yatay mesafenin 1/200'ünü geçmemesini öngörüyordu. Böylece 500 m'lik yükseklikte bir tepeden havalanan uçağın yapımıyla, uçuş için gerekli olan gücün % 15 ilâ 20'sinden tasarruf ederek öngörülen 110 km'yi aşmak mümkün olacaktı. Fakat bu avantajın önemli bir oranı, girişimin başlangıcında yüksekten uçuşu için uçağın yapısını her türlü kırılmaya karşı sağlamlaştırma ve bir paraşüt bulundurma zorunluluğu yüzünden, ortadan kalkıyordu; çünkü bunlar, ağırlığı önemli ölçüde artıracaktı. Üstelik de yerden uzakta uçuş, enerji bakımından daha pahalıydı; böylece bu çözümden de vazgeçildi.

- Gossamer'inkine benzer, fakat daha büyük bir kanat takımı olan (28 m'ye karşı 34 m kanat yaylımı) ve su seviyesinde çok yavaş uçan (saatte 20 km'den az), oldukça çok çarpmış bir APH yapılması. Ne var ki bu çözüm de reddedildi. Zira, uçuş düzeni bir defaya mahsus olarak saptandığından esneklikten yoksundu, aynı zamanda da teknik açıdan güdüleyici değildi.

- Ve nihayet, kabul edilen çözüm : Yine alçaktan uçan, fakat daha önce geliştirilmiş olan ileri tekniklerden maksimum oranda yararlanan bir uçak yapılması.

1987 Şubat'ında, Daedalus'ü iki örnek hâlinde imal etme karar alındı. İlk proje, 31 m'lik kanat yaylımı için boş olarak 30 kg ağırlığı amaçlıyordu. Uçakta, bu defa, elde mevcut en iyi karbon lifleri kullanıldı. Uçuş esnasında gerekli güç, 200 watt'a indirildi (0,27 beygir gücü). Gereksiz ağırlıklar titizlikle atıldı; örneğin, 3,44 m çapında, itibari devri dakikada 115 olan değişebilir aralıklı pervane ancak 770 gram gelmektedir. Oysa, Light Eagle'mki 900 gramdır.

Daedalus'ün geri kalan kısmı, uygulamada, Light Eagle'a benzemektedir. Aynı kanat profili, tamamıyla hareketli aynı kuyruk aksama, sağda derinliğe ve yöne komuta eden bir süpürge sapı, solda dengelemeyi sağlayan komuta kolu ve pervane aralığını on dereceye kadar ayarlamaya yarayan ikinci bir kol bulunan pilot mahalli. Pedal sistemi, ilk itelemede 1,2 m uzunluğundaki bir direği harekete geçirir; bu direk de pervaneyi taşıyan kolu döndürür. Birçok elektronik aygıt, gerekli bilgileri (yatay ve dikey hızlar, yükseklik, pervane aralığı, rota, vb.) pilota verir. Kullanılan malzemeler tek tek seçilmiştir ve her şeyden bulunmaktadır : Çelik, alüminyum, sert tahta, balse (çok hafif bir tür tahta), karbon lifleri, kevlar, naylon, akrilik köpüğü ve tabii yüzeyi sırlamak



# BUGÜN DONDURULMUŞ KÖPEK, YARIN DONDURULMUŞ İNSAN.

**Sarah BOXER**

Dondurma deneylerinin kobay farelerde başarılı sonuç vermesi üzerine, bu deneyler köpekler üzerinde de yapılmaya başlanmıştır.

Dondurma konusundaki araştırmalar Amerika'da Kaliforniya'daki Berkeley Üniversitesinde devam etmektedir. "Sleeper" (Uykucu) filminde, donmuş durumda iki yüzyıl uyuyan film kahramanından esinlenerek Miles ismi verilen bir köpek, uyuşturulduktan sonra buzdan yapılmış özel bir yatağa yatırılmış ve vücut sıcaklığı normal değerinden (38-39°C) 20°C düşürülmüştür. Miles'in kanı düşük sıcaklıkta pıhtılaşmayan sentetik bir kanla değiştirildikten sonra, Miles tamamen dondurulmuştur. Miles hukuki açıdan ölü durumda, yaklaşık 10°C vücut sıcaklığında bir saat kaldıktan sonra sıcaklık artırılmış ve köpeğe kendi kanı aktarıldıktan sonra hayata döndürülmüştür. Bu denemeden dokuz ay sonra Miles'i donduran araştırmacılarından fizyolog Hal Sternberg köpeğin tamamen sağlıklı olarak yaşadığını söylemektedir.

Miles'e uygulanan dondurma işleminden önce diğer köpeklerle yapılan deneyler başarılı olmamış ve bu köpekler dondurulduktan sonra epilepsi, solunum problemleri ve akciğer iltihabı gibi hastalıklara maruz kalmışlardır. Sternberg'in düşüncesine göre Miles'in sağlıklı kalmasının nedenlerinden birisi, ciğerlerinin sıvılarla dolmasına önlemek için kullanılan özel bir alet (catheter), öteki ise sentetik kan kullanımıdır. Köpeklerde kullanılan sentetik kan, tuz, glüköz, nişasta, heparin (pıhtılaşmayı engelleyici kimyasal madde) ve asitlerin toplanmalarını önleyici maddelerin uygun şekilde ayarlanması sonucu üretilmiştir.

Köpekler üzerinde yapılan dondurma çalışmaları sonunda donmuş bir köpeğin yaşaması üzerine, Sternberg yeni çalışmaların maymunlar üzerinde yapılacağını açıklamıştır. Gelecekte araştırmacıların en büyük başansı düşük sıcaklık değerlerinin insanlara uygulanır hale getirilmesi olacaktır. Böylece gelecek yıllarda, hastalar tedavileri süresince, bazı insanlar ise daha ileriki yıllarda yaşamak için dondurulmayı tercih edebileceklerdir.

Araştırmacılar sentetik kanın ameliyatlarda insanlar üzerinde kullanımını araştırmaktadırlar. Sternberg'in söylediğine göre bazı ameliyatlarda aşırı derecede kanamalar olabilmekte ve hastanın hemorajik şoka girme tehlikesi artmaktadır. Kanama, cerrahın ne yaptığını görmesini engellemekte, ayrıca bu durumlarda hastaya başkalarından alınmış kan takviyesi yapılması gerekmektedir. Halbuki dondurulan ve kanı saydam sentetik kanla değiştirilecek bir hastada bu gibi durumlarda şok tehlikesi azaltıldığı gibi, cerrahın ne yaptığını görmesi sağlanacak, ayrıca başkalarından olanın kanların kullanımına gerek kalmayacaktır. Ameliyat sonunda hastaya kendisinden alınan kan tekrar verilebilecektir. Sentetik kan kullanımını tekniği kalbin durdurulmasını gerektiren kalp ameliyatlarında kullanışlı olabilecektir. Genellikle bu ameliyatlarda hastanın kanı kalp-ciğer (heart-lung) makinesinin yardımıyla vücuttaki dolaşımına devam etmektedir. Bu uygulama kana zarar vermekte, ameliyatın uzaması halinde kana verilen zarar artmakta ve sonunda hastanın kanının tamamen değiştirilmesi gerekmektedir. Eğer bu ameliyatlarda hasta dondurularak kanı sentetik kanla değiştirilirse, sözkonusu sakıncalar ortadan kaldırılabilir.

**Discover'dan çev.: Kemal GÖKAY**

"Daedalus" : Light Eagl'a çok yakın, üstelik de hafif. için kullanılan milimetrenin % 1,3'ü kalınlığındaki Mylar.

Birkaç hafta sonra, yeni uçağın sözünü tutup tutmayacağını ve öngörüldüğü gibi, uçmak için 200 watt'la yetiniip yetinmeyeceğini öğreneceğiz. Eğer durum böyle olursa, Mart başında, kalkışı gözlemek için Girit'te Maleme'de, olağanüstü Daedalus'un gelişini beklemek için de Peloponez'in güneyindeki Neapolis'te büyük bir kalabalık olacak.

**Science et Avenir den  
kısaltarak çev.: Ahmet ÖYLEK**

