

BİLİM DAMLALARI

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

TİMSAHLARIN ÜREMESİ

Timsahlar her zaman her ülkede insanların ilgisini çekmiştir. Bu çok büyük, garip ve tehlikeli hayvan, geçmiş dönemlerin canavarlarını andırmaktadır. İkinci Zaman'ın büyük sürüngenlerinden bu yana on milyonlarca yıldır yaşayan timsahların atası thecodontus'dur. Thecodontus İkinci Zaman'ın başlarında 230 milyon yıl önce belirmiştir. Bugünkü timsahlar ise Üçüncü Zaman'ın başlarında 60 milyon yıl önce ortaya çıkmıştır. Günümüzde 20 kadar timsah türü yaşamaktadır. Gerçek timsah, Amerika timsahı, Hint timsahı vb. timsahlar, bütün tropik ve subtropik bölgelerin nemli bölgelerinde yaşarlar. Timsahlar ilkel özellikleri olan çok eski (arkaik) hayvanlardır. Yaşamları hem karada, hem de suda geçer (amfibi yaşamı). Kalpleri ise gelişmiş olup, memeliler gibi dört gözlüdür. Beyinleri diğer sürüngenlere göre daha gelişmiş olduğundan dişileri yavrulara özen gösterir. Bugün dünyada timsah sayısı çok azalmıştır ve bazı türler yok olmak üzeredir. Örneğin Ganj ırmağında bugün ancak 40-50 kadar Hint timsahı kalmıştır. Timsahlar korku ve boş inançlar nedeniyle öldürüldükleri gibi, özellikle ticari değeri olan derileri için avlanmaktadır. Derilerinden lüks çanta, bavul vb. yapılır. İnsanların yeni yerleşme yerleri aramaları da (demografik yayılım) timsahları tüketmektedir. Bataklıklar kurutulmakta ve ırmak kıyısına yerleşen insanlar timsahları yoketmektedir. Doğadaki timsahların avlanmasına sınır getirilirken, ekonomik değeri nedeniyle timsah üretmeye başlanmıştır. Bu amaçla özellikle Nil timsahının ve Mississippi alligatorunun üreme koşulları iyice incelenmiştir.

Mississippi alligatoru (Amerika timsahı) Kuzey Carolina'da, ABD'nin güneydoğusundaki sularda, Meksika Körfezi'ni çeviren ülkelerde ve bataklıklarda yaşar. Bu siyah derili (gençleri sarı çizgili) hayvanın erkeği 5 m, dişi 3 m uzunluğuna erişebilir. Çevresindeki omurgalı ve omurgasız bütün küçük hayvanları, bu arada tavşan, kuş ve kemiricileri yer. Cinsel olgunluğa 9-10 yaşlarında erişir. Ekim ve Mart ayları arası, çamurda açtığı deliklerde kış uykusuna yatar. Nisan'da uyanır ve suyun derinleştiği bölgelere geçer. İlkbahar boyunca ırmak boylarında timsahların giderek şiddetlenen aşk yalvarışları duyulur; erkek ve dişi birbirlerini baştan çıkartıcı geçit törenleri yaparlar. Haziran başında dişi ve erkek gece ırmağın dibinde birleşirler. Bu birleşmeyi pek az kimse görmüştür. Birleşmeden sonra dişi kıyıya çıkar, yalnızlığı seçer ve

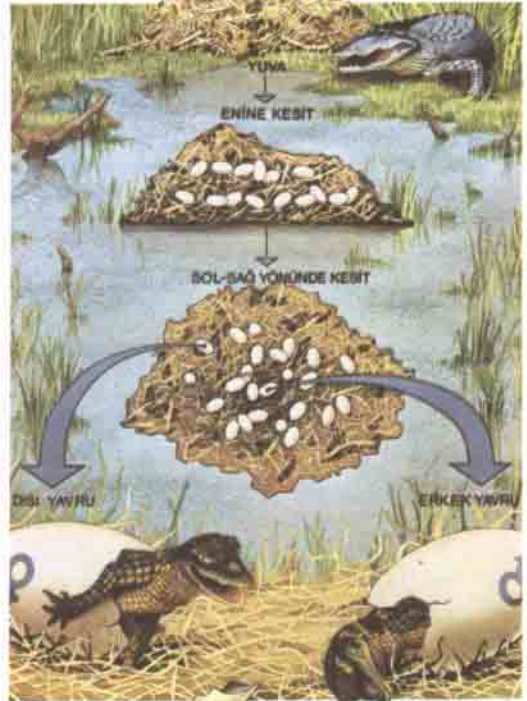
çeşitli bitkilerden bir tepcek yapar; bu yuvasıdır. Yumurtanın yumurtalıktan çıkışı ve döllenmesi bu sırada olur. 3 hafta sonra dişi, yuvanın ortasını oyarak oraya 40 kadar yumurta bırakır ve sonra bunları çamur ve yaprakla örter. Kuluçka dönemi 65 gün sürer. Bu sırada dişi, yumurtalara yakın nöbet tutar. Yumurtaların % 60 kadarı çatlayıp açılır ve içinden 22 cm boyunda yavru timsahlar çıkar. Yavru timsahlar böcek ve su kabukları yerir. Bu yavrular yılda 30 cm uzarlar. 4-5 yıl sonra derileri işe yarar hale gelir.

Üreme zamanının ortamın sıcaklığı belirler. Timsahlarda, kuşlar ve memelilerden farklı olarak, vücut ısısı ortamın sıcaklığına bağlıdır. Örneğin ilkbaharın nisbeten sıcak günlerinde dişi alligator yuva yapmaya başlar.

Cinsel geçit resmi sırasında, eşler aşk yalvarışlarına ek olarak misk mezelerinden cinsel isteklerini artırıcı kokulu salgılar çıkar. Dişiye yaklaşma hakkı öncelikle uzun boylu erkekler aittir. Dişiye sahip olabilmek konusunda erkekler arasında çok şiddetli döğüşler olur. İlginç bir noktada şudur: Dişiler rahatsız edilirler veya ortam kalabalıklaşırsa, yumurtlamayı durdururlar. Bunun nedeni kanlarında böbreküstü bez hormonlarının artışıdır.

Yavrunun büyüyeceği yuva suya yakındır. Embriyonun gelişmesi için belli bir ısı ve nem gereklidir. Güneş'in sıcaklığı, embriyonların ısısı ve yuvadaki bitkilerin çürümesi sıcaklık, dişinin sık sık yuvayı yıkaması nem yaratır. Dişi yumurtanın çatlamasına yardımcı olur ve yavruyu ağzına alarak su kenana götürür. Hem anne, hem baba timsah hafalarca yavrulara bakarlar.

Timsahlar, bütün omurgalılar gibi, biseksüel (iki seksli) bir safhadan geçerler. Biseksüel safhada embriyonun dış üre-



me organı ve cinsel kanalları hem erkek, hem dişi özellikleri taşır. Embriyon daha sonra seks kromozomlarının belirlediği yönde gelişir. Kromozomlar erkekleştirici ise biseksüel safhada varolan dişilik organları yok olur ve yalnız erkeklik organları kalır. Ancak embriyonun cinsiyeti seks hormonları verilerek ters yönde değiştirilebilir; örneğin biseksüel safhadaki bir erkek embriyona dişilik hormonu (östrojen) verilirse, o embriyon dişileşir. Hormon vererek cinsiyet değiştirme, balıklarda ve kurbağagillerde tam, kuşlarda ve memelilerde çok eksik ve pratik açıdan önemsiz olarak gerçekleşir. Evrimde bir dönüm noktası olan sürüngenlerde (su hayatından kara hayatına geçiş) durum daha karmaşıktır. Seks kromozomları sürüngenlerde ve memelilerde X ve Y olup erkek XY, dişi XX (iki X) kromozomları taşır. Kuşlarda ise seks kromozomları Z ve W'dir. ve dişi ZW, erkek ZZ kromozomları taşır. İki seks kromozomu da aynı ise (XX veya ZZ gibi) homogametlik, iki seks kromozomu farklı ise (XY veya ZW gibi) o canlıya heterogametlik denir. Genel kural şudur: Heterogametlik seksin hormonu, homogametlik seksine çevirebilir. Böylece XY erkeklerinin hormonu testosterona, XX dişilerini erkekleştirir ve ZW dişilerinin hormonu östradiol, ZZ erkeklerini dişileştirir. Homogametlik seksin (XX veya ZZ) hormonu cinsiyet değişmesi yapmada ya az etkilidir veya beklenmedik sonuçlar verir. Timsahlarda biseksüel safha, doğumdan sonra da devam eder (erkeklerde 18, dişilerde 30 ay), böylece timsah yavrularının cinsiyeti, hormon tedavisi ile yumurtadan çıktıktan sonra da değiştirilebilir. Timsahlarda muhtemelen dişiler XY, erkekler XX'dir, çünkü dişi timsahlarda H-Y antijeni bulunmuştur; bu antijen memelilerin XY kromozomları taşıyan erkeklerinde bulunur.

Yumurtaların kuluçka döneminde maruz kaldığı sıcaklık da cinsiyeti etkiler: 30°C altında kalan yumurtalardan dişi, 34°C üstünde kalan yumurtalardan erkek yavru çıkar. 32°C da 0 87 dişi ve % 13 erkek, 31°C da % 50 erkek ve % 50 dişi oluşur. Çok nemli bataklıklarda sıcaklık 29-30°C'dir, bu yuvalarda yalnız dişiler dünyaya gelir. Kuru toprak üzerinde sıcaklık 34-34°C'dir, buralarda her 5 dişiye karşı 1 erkek dünyaya gelir. Dişi erkek oranının 5/1 oluşu çok avantajlıdır, çünkü bir erkek birçok dişiye dölleyebilir, böylece dişi timsahlara daha çok yiyecek kalmış olur. Çünkü erkeklerin sayısı 4/5 oranında azalır. Timsah yavruları kendi kendilerini besleyecek hale gelene kadar, bir beslenme (vitellüs) kesesi içerirler.

Timsahlarda cinsiyet belirlenmesinin ortamın ısısına bağlı olduğunu gördük. O halde iklim değişimleri sürüngenlerde erkek dişi oranını etkileyebilir, bu ise bazı türlerin yokoluşuna neden olabilir. Muhtemelen İkinci Zamanın sonunda Dinazorlar böyle yokolmuştur.

Timsah derisinin pahalı oluşu nedeniyle timsah çiftlikleri kurulmuştur. Bu çiftlikler Tayland'da, Bangkok'da, Güney Afrika'da ve ABD'de Louisiana ve Florida'da bulunmaktadır. Sayıları pek fazla değildir, çünkü kâr getirebilmeleri için yılda en az 1000 timsah üretmeleri şarttır, bu ise zordur. Ayrıca timsahın derisi ancak 5 yaşından sonra kullanılabilir hale gelmektedir, bu ise uzun bir süredir. Timsah çiftlikleri, doğadan timsah yumurtaları ve timsah yavruları toplayarak bunları en uygun koşullarda üretir.

Herhalde dünyada timsah derisinden çok pahalı lüks çanta kullanmayı tercih edenler oldukça, timsah çiftlikleri ve timsahlar olacaktır.

Florida'yı gezerken görmüştüm: Bir havuzun içinde bir genç, timsahla güreşiyor ve para toplayarak hayatını kazanıyordu. Yapacağı en ufak bir hata, timsahın sivri dişleri arasına düşmesi demekti. Timsah derisinden çantalarını açarak ona bozuk para atanlar ise, onun ölümlü yaptığı güreşin heyecanına para ödüyorlardı. İkisinin de timsaha gereksinimi vardı, birinin yaşamak için, diğerlerinin ise pahalı çantalarını lüksü için. Bu durum gladyatörleri hatırlatmıştı bana.

FÜZE-UÇAKLAR

Gelecek yıllarda füzelerin normal havaalanlarından uzaya fırlatılabileceğini göreceğiz. Bugün bu tip yarı uçak, yarı füzelerin planları, ABD, SSCB ve Avrupa dosyalarında hazırdır. Füze-uçaklar, Amerikan uzay mekiğinden farklı olarak atmosferi, yalnız bir görevden dönüşteki planlı uçuş için kullanılmakta yetinmemekte, havanın oksijenini yakıt olarak kullanmaktadır. Böylece uzay uçakları, otomobil ve uçak motorlarının avantajlarına kavuşacaktır.

Bu düşünce çok mantıklıdır. Çünkü, bugün uzaya atılan füzeler, zaten sarnıçlarında bir yakıt taşımaktadır; bu yakıt saf oksijen de olabilir, roket yakıtı da (kerosen) olabilir (Sovyet füzesi Semiorka ve insanları Ay'a götüren Satürn V füzesinde olduğu gibi), hidrojen de olabilir (Arian füzesinin üst katında, Çin füzesi Uzun Yürüyüş 3'te, yeni Japon füzelerinde ve Amerikan uzay mekiğinde). Amerikan uzay mekiğinde 8.4 m çapında dev bir sarnıç 600 tonu O₂ olan 700 ton roket yakıtı içeriyordu. Birkaç yıl önce ABD uzay mekiği Challenger'in havada patlamasına bu sarnıcın alev alması neden olmuştu. Bilindiği gibi hava % 21 O₂ içerir, öyleyse füze O₂'i taşımak yerine havadan alsalar daha iyi olmaz mı?

Bir füzenin kozmik (uzaysal) hızlara varabilmesi için önce atmosferdeki hava sürtünmesini yenip en kısa sürede atmosfer dışına çıkması gerekir; bu ise en az 8 km/saniye hız gerektirir (yaklaşık 30.000 km/saat). Yalnızca roket yakıtı (kerosen) kullanılırsa, füze ile bu füzenin yörüngeye oturtacağı uydunun kütlesi arasındaki oranın çok yüksek olması gerekir. Yakıt olarak H kullanılırsa verim daha iyidir, fakat yine de yalnız tek katlı bir füze atılabilir ve füze kütlesi ile uydu kütlesi arasındaki oranın en az 20 olması gerekir, yani 100 tonluk bir füze en çok 5 tonluk bir uyduyu yörüngeye oturtabilir.



İngilizlerin Hotel adlı füze-uçakları, normal havaalanlarından kalkarak uzaya gidebilecek, sonra tekrar Dünya'ya dönerek, yine normal bir havaalanına inebilecektir.

Atmosfer O_2 'ini yakan motorlar kullanılırsa ne olacak? O zaman hız 9 ile çarpılmış gibi olacaktır ve kütlelerin oranı 1.25'e düşecektir. Yani 100 tonluk bir füze 80 tonluk bir uyduyu yörüngeye oturtabilir. Bu tip füzeler öyle yapılmıştır ki dikey kalkış yaptıktan sonra izledikleri yol giderek eğrilir, füze-uçanın hızı arttıkça yüksekliği de artar, böylece hava direncinin önemi azalır, hava direnci hızı kesmez.

Fakat bir de madalyonun öteki yüzü vardır: Yükseklik arttıkça hava basıncı ve dolayısıyla O_2 miktarı azalacaktır. Genellikle her 5 km yükselişte bir, basınç % 50 azalır. Yükseldikçe azalan O_2 , füze motorlarına gerekli on milyonlarca beygir gücü enerjiyi sağlayamaz.

Küçük bir uzay motoruna bile her saniye 80-90 kg O_2 gereklidir. Hava olarak bunun 5 katı alınmalıdır. Yeryüzünde 1 m³ havanın yalnızca 1,3 kg geldiği hatırlanırsa yükseklerde O_2 almanın güçlükleri anlaşılır. Bunun çaresi şöyle bulunmuştur; füze-uçak, yolculuğunun ilk bölümünde yerden dikey havalanan bir uçak gibidir, atmosferdeki O_2 'i alıp yakarak 2 km/saniye (7200 km/saat) hıza varana kadar hızlanır. Bu hıza erişince atmosferden O_2 almayı durdurur ve klasik bir füze olarak yolculuğuna devam eder.

Atmosferde 2 km/saniye hıza nasıl erişilir? En uygunu, çok yüksek enerjiler veren H yakmaktır, fakat H'i yakmak için saf O_2 gereklidir, O_2 elde etmek için hava kullanılırsa hiç istenmeyen azotlu hidrojenler oluşacaktır. O halde tek çare füzede havadan O_2 elde eden küçük bir fabrika kurmaktır. Bu ise bugün için bir hayaldir. Bu bakımdan yakıt olarak H yerine kerosen düşünülmektedir. Çünkü kerosen hava ile yanabilmektedir.

Bu gibi füze-uçakların ilki Hotel olacaktır. Hotel İngiltere'de Rolls-Royce firmasınınca yapılmış ve 1985'te açıklanmıştır. Henüz bütün sırları bilinmemektedir. Hotel bir havaalanından uçak gibi havalanacak ve 25.000 m yükseklikte 5 Mach (1,7 km/saniye) hıza erişecektir. Bu noktada havanın O_2 'ini kullanan motorlar duracak ve hidrojen motorları çalışmaya başlayacaktır (Swallow-kırlangıç adı ile tanınan bu H motorlarının çalışma şekli firmaca gizli tutulmaktadır). Hotel, planlı bir uçuş için uzaya çıktıktan sonra yine H motorlarını kullanarak Dünya'ya dönebilecek ve herhangi bir havaalanı pisti üzerine inebilecektir, yakıt aldıktan sonra yeniden havalanabilecektir. Hotel 1999'da uçacaktır. Bu füze-uçanın geliştirilmesi için 4.2 milyar sterling harcanmıştır. Hotel 60 m boyunda ve 20 m eninde olup, 250 ton gelmekte, 50 tonluk bir uyduyu yörüngeye oturtabilmektedir.

Buna benzer olarak, B.Almanya Sönger füze-uçasını geliştirmiştir. Sönger iki katlıdır. Birinci kat 400 tonluk bir atmosfer uçağıdır. Yatay kalkan bu uçak 30.000 m yükseklikte 6 Mach (2 km/saniye) hıza erişmektedir. Bu uçak 6 Turboramjet motoru içerecektir. Uçak 1,8 m yarıçapında bir silindiri andırmakta olup çok fazla hava alabilmek için 4 katlı bir hava sıkıştırıcı (kompresör) içermektedir. İkinci kat 60 ton ağırlığında Horus denilen bir uzay uçağından ibarettir. Atmosfer uçağının görevi Horus'u 30.000 metreye yükseltmektir. Bu yükseklikte Horus uçaktan ayrılarak kendisi 6 km/saniye hızla uçmaya başlayacak ve yörüngeye oturacaktır. Horus O_2/H_2 çifti yakacak, 84 m³'lük bir sarnıçta 6 ton H_2 ve 30 m³'lük bir sarnıçta 30 ton O_2 bulunduracak ve ATC 500 denen çok yüksek basınçlı bir motorla (Amerikan uzay meki-

ğindeki 150 bara karşılık 250 barlık) 4650 m/saniye hız sağlayacaktır. Horus Dünya'dan 90 km yüksekte 8 km/saniye hız elde edecek ve gerekirse yakıt yedekleri ile 400 km yüksekçe çıkarabilecektir. Herhangi bir havaalanından kalkabilecek olan bu füze-uçak, herhangi bir yörüngeye oturtulabilecektir. İlginç noktalardan biri de şudur: Füze-uçak uzaya çıkmadan önce birçok kere atmosfere dalarak O_2 ikmal yapacaktır. Füze-uçaklar gelecekte havaalanlarından kalkarak yıldırlara insan taşıyacak taşıtların öncüleridir.

ATALARIMIZ YAMYAMDI

Fransız arkeologları J.Courtin, P.Villa ve D.Melmer yaptıkları kazılarla, 6000 yıl önce Fransa'nın güney kıylarına yakın mağaralarda yaşamış olan insanların insan eti yediğini kanıtlayarak, bu konudaki gözlem ve deneyimlerini yayınladılar. Bu gün bütün dünya bundan sözetmektedir. Bugüne kadar bu yalnızca bir tahmindir. Artık maymun gibi kılı atalarının antropofaj (yamyam) olduğundan eminiz. Bugüne kadar bilim böyle birşeyden kuşkulanıyordu; çünkü kazılarda, etrafa saçılmış ve bir mezara konmamış olan insan kemiklerine rastlanıyordu. Örneğin Afrika'da bulunan *Homo habilis* ve *Homo erectus* küçük parçalar halindeydi. Diğer insanlara yenmiş olabilecekleri düşünülmüştü ama kanıt yoktu. Ta-utavel İnsanı'nın kafatası hayvan kemikleri arasında bulunmuştu. Acaba 400.000 yıl önce yaşayan Corbiere'ler insan mı yiyordu? Buna evet demek de, hayır demek de zordu. O zamanlar cesetler henüz mezara gömülüyordu, oldukları yerde bırakılmış olabilerlerdi. Fakat kemikleri etrafa saçan neydi? Kemiklerin etrafa saçılması, insanların parçalara ayrılıp yemmesi ile açıklanabilirdi. Fakat kemikler üzerinde bu insanların yenmiş olduğuna ait belirtiler yoktu. Hortus'da bulunmuş neandertal insanının kemikleri için de aynı şeyler söz konusu idi; 20 kadar insanın kemikleri dağ keçisi kemikleri arasına saçılmış olarak bulunmuştu. Akla ilk gelen şeydu: Burada hem avlanan dağ keçileri, hem de bazı insanlar yenmişti. Fakat yamyamlık daima bir törenle yapıldığı halde ortada tören izleri yoktu.

Bu konudaki ilk kanıtlar Fransa'daki Fontbregoua mağarasında 1984'de ele geçti. Araştırmacılar Eski Neolitik çağa ait tabakalarda ilk defa atalarımızın yamyam olduğuna ait ka-



Bir çocuğun köprücük kemiği üzerinde çakmaktaşı balatanın yaptığı izler. Bu izler çocuğun cesedinin yenmek üzere balta ile parçalandığını kanıtlamaktadır. Bu kemiğin bulunduğu kemik yığını, 7 kişinin kemiklerini içeriyordu: 4 çocuk ve 3 erişkin.

ÖDÜLLÜ SORULAR

MATEMATİK:

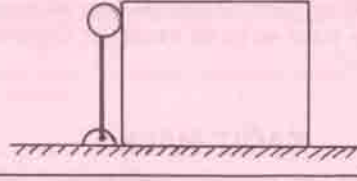
1) ABC üçgeninin ortosantrı H olduğuna göre, ABC ile HBC'nin çevrel çemberlerinin yarıçaplarının eşit olduğunu gösteriniz.

2) $n^3 + m^3 + 4$ sayısının bir tamsayının kübü olmasını sağlayan tüm (n, m) doğal sayı çiftlerini bulunuz.

FİZİK:

1. Kütleli m olan bir top, yerle açısı yapan bir eğik düzlem üzerine konuyor. Top ile eğik düzlem arasındaki sürtünme katsayısı $2/7$ ise, topun kaymadan yuvarlanabilmesi için açısı hangi değerden küçük olmalıdır?

2. Şekilde görülen ve kütleli m olan bir top, düşey durumda ve L uzunluğunda bir çubuğun ucuna geçirilmiş olup, kütleli M olan bir blok'a dayalı durmaktadır. Çubuğun alt ucu yere menteşe ile tutturulmuş olduğundan, çubuk ve top sayfa düzleminde saat yönünde ya da tersine serbestçe dönebilmektedir. Çubuğun kütlesi ve her türlü sürtünme ihmal edilebilir. Sağa doğru ufak bir itmeyle sistem harekete geçiyor ve çubuk ile yer arasındaki açı 30° olduğunda top ile blok birbirinden ayrılıyor. M/m oranını bulunuz.



Aralık sayımızdaki soruların yanıtlarını ve ödül kazanan okuyucularımızın adlarını 17. sayfamızda bulabilirsiniz.

yüksek sıcaklıklarda yaşayamaz. Buruna püskürtülen sıcak hava nezle virüslerini öldürür, böylece belirtiler kaybolur. Cihaz 3.5 kg ağırlığında bir kutu şeklindedir, fiyatı 300-350 dolar kadardır. Cihazda elektrikle ısıtılan damıtık su vardır.

43°C sıcaklıktaki sıcak ve nemli hava iki küçük püskürtüçten buruna dolar. Hastaların bir bölümü için yalnızca 30 dakikalık tedavi sürekli iyileşme sağlar. Bazı hastalar 2-4 saat sonra 2. ve 3. bir tedavi gerektirir. Hastaların çoğunda yıl boyu bu semptomların tekrarlanmadığı görülmüştür. Bu cihazla tedavi edilenlerin % 72'si tedaviden en geç 1 gün sonra nezleden kurtulmaktadır. Kalan % 28'inde ise bakteriler buruna yerleşmiş olduğu için iyi sonuç alınamamaktadır. Allerjiye bağlı nezle (saman ateşi) belirtileri de 30 dakikalık 2-3 tedavi ile iyileşmektedir. Tedavide başarı oranı % 75-86'dır. İşyerlerinde, hastanelerde ve muayenehanelerde bu cihazdan bulunması çok kişiye rahatlatacaktır. Cihaz nezle virüslerini hastadan hastaya nakletmez, çünkü buruna değmemektedir. Ayrıca her ihtimale karşı her kullanıştan sonra cihazdan 1-2 dakika sıcak hava geçirilerek virüsler öldürülebilir.

NEZLENİN EN YENİ TEDAVİSİ SICAK HAVA PÜSKÜRTMESİ

İsrail'de Weizmann Bilim Enstitüsü'nde bir grup bilim adamı nezle belirtilerinin (burun akması, akıntı, baş ağrısı vb.) giderilmesinde çok etkili bir tedavi yöntemi buldu: Buruna 43°C sıcaklıkta nemli hava püskürtmek. İki yıl içinde 900 hasta üzerinde Rhinotherm denen bu cihazla çok iyi sonuçlar alındı. Bu araştırmaları Prof. Aharon Yerushalmi yürütüyordu. Prof. Yerushalmi, Fransız bilim adamı Nobel ödülü sahibi Ander Lwoff'un bulduğu bir kuralı uygulamıştı: Virüsler