

BİLİM DAMLALARI

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

ÖRÜMCEK ZEHİRLERİ VE BEYİN

Son yıllarda bilim adamları, kara dul veya karakurt (*Lafroedectus mactans*) diye anılan örümceklerin dişisi üzerinde duruyorlar. Bu örümceklerin dişisi erkeğini öldürüp yediğinden, kara dul (black widow) adını almıştır. Kara dul zehiri, akrep ve fugu balıkları zehiri gibi, sinir hücrelerinde geçen en ulaşılmaz olayları incelemede kullanılmaktadır. Bu zehir, beyin görevlerini molekül seviyesinde araştırmakta mükemmel bir araçtır. Uzun süredir Sovyet nörofizyologlar, sinir hücresi üzerinde dolaylı yoldan araştırmalar yapıyordu. Dayanıklı camdan yapılan çok ince elektrotlar hücre içine sokularak hücre içi elektriği kaydediliyordu. Bu şekilde sinirlerden hayatsal bir elektrik (aksiyon akımı) doğduğu ve aktığı öğrenildi; fakat bu yöntem, bu elektriği yaratan moleküller olayları hakkında tam bir bilgi veremiyordu. Bu yöntemle sinir hücresi (nöron) içine organik ve inorganik maddelerin girip girmemesinde sinir hücresi zarının önemli rolü olduğu anlaşıldı. Hücre zarındaki çift lipid (yağ) tabakası, büyük albumin moleküllerinin bir bölümüne "iyon pompası" adı verilir, bunlar hayat boyu sodyum, potasyum, kalsiyum vb gibi yüksek enerjili hayatsal iyonların hücre içine girip çıkmasını kontrol eder. Zardaki diğer büyük albumin molekülleri "iyon kanalları" adını alır, bunlar iyonların hücreye girişini sağlar veya durdurur; iyon kanalları sinir lifi boyunca akan elektrik akımı için şiddetlendirici (amplifikatör) rolü oynar. Sovyet bilim adamlarının çalışmaları kadar bu iyon kanallarının yerini belirlemek olanaksızdı.



Uzun süredir bazı hayvan zehirlerinin (venom'lar) diğer hayvanlarda solunumu durdurduğu ve kas felçleri yaptığı biliniyordu, fakat bu venomların sinirsel elektriğin akışını nasıl olup da durdurduğu bilinmemektedir. Bu venomların toplanıp laboratuvara getirilmesi gerekiyordu. İlk önce Uzak Doğu denizlerinde yaşayan fugu balığı üzerinde duruldu. Bu Japon balığının ızgarası çok lezzetlidir, fakat onu yiyenler çok dikkatli olmak zorundadır, çünkü bu balığın karaciğeri ve seks bezleri dünyanın en müthiş zehirlerinden birini içermektedir. Her ne kadar bu balığın pişirilmesi ancak en usta ahçılara bırakılıyorsa da zehirlenmeler nadir değildir. Fugu balığı zehri, sinirlerdeki iyon kanallarını tıkamaktadır, böylece sinir elektriği amplifiye olamaz ve söner. Akrep zehirleri bunun aksine iyon kanallarını sonuna kadar açarak sinirdeki elektriği dışarı boşaltmaktadır. Kara dul örümceğinin zehri ise sinir hücresi zarına yapışarak yeni iyon kanalları açar, iyon kanallarındaki bu anarşi sonucu sinirsel elektriğin akışı yine durur. Bu tip deneyler için Orta Asya'ya bilimsel seferler düzenlenerek, binlerce akrep ve örümcek toplandı. Zehrin etkili proteini özel cihazlarla elde edildi. Deneylerde doğal zarı çok andıran yapay bir sinir zarı kullanıldı. Kara dul örümceği zehrinin sinir zarında açtığı yeni iyon kanallarını mikroskop altında görmek olası idi, zehrin dozuna göre bir veya birçok iyon kanalları açılıyordu. Virüslerin de buna benzer bir yolla hücreye girdiği anlaşıldı. Araştırmanın son aşaması kanalları zardan ayırmaktı, bu son derece zor iş başlandı, akrep zehri aracılığı ile sodyum kanalları zardan ayrıldı. Bugün bu kanalların moleküler yapısını bilmekteyiz. Yakın bir gelecekte bu iyon kanallarını kapatan sentetik maddeler bulunacak ve bunlar sinir elektriğinin akışını durdurarak ağrı kesici etki yapacaklardır. Araştırmaların sonucuna göre, sodyum kanallarının hayvanların evrimi sırasında hiç değişmeden kaldığı anlaşılmaktadır. Örneğin bir yumuşakçanın, maymunun veya insanın sodyum kanalları arasında hiçbir fark yoktur; adeta doğa bu iyon kanallarını bir kez oluşturduktan sonra onlara dokunmamış, evrim sırasında onları daha mükemmel duruma getirmemiştir, belki de bu, kanalların zaten en mükemmel durumda olmalarındandır. Deneysel hayvanlarından bu konuda alınan sonuçlar insan beyni için de aynen geçerlidir. Bugün insanlık nöro-kimyanın şafağında bir devrim yaşamaktadır. Ruhsal durumların herbiri belli bir beyin kimyasına karşılık gelir, bugün hüznün, sevincin, iç sıkıntısının (anksiyete), manimelankoli'nin, şizofreni'nin, yaşlılık bunamalarının, belleğin, cinsel isteğin vb kimyasal kökenlerini biliyoruz, bugün verilen bir ilaçla bir insanın ruhunu kendisinin tamamen karşılığı bir hale getirmek olasıdır, bunlara bir başka yazımızda değineceğiz.

ÇOCUKLARA ASPİRİN VERMENİN TEHLİKESİ

1963'de Avustralya'nın Sidney şehrinde bulunan Royal Alexandra Çocuk Hastanesi'nden Dr. Dalph Reye ve arkadaşları, yeni bir hastalık tanımladılar. Buna Reye Sendromu denmektedir. 12 yaş altındaki çocuklara, ateşli virüs hastalıklarında ve özellikle grip (influenza A ve B) ve suçiçeğinde aspirin verilmesi Reye Sendromu'na neden olabilir. Bu hastalarda diğer virüsler de bulunmuştur (Reovirüs, Coxsackie virü-



sü, ECHO virüs 2, Epstein-Barr virüsü vb), fakat Reye sendromu en sık grip ve suçiçeği seyirinde görülmektedir. Virüs, hücre içindeki mitokondrileri tahrip etmekte ve bu nedenle hücredeki oksitleyici fosforilasyon (oksidatif fosforilasyon) durmaktadır. Bunun sonucu olarak karaciğer, beyin ve böbrek hücrelerinde bol miktarda yağ vaküolleri belirir (microveziküler steatozis). Ayrıca beyinde sinir hücrelerinin (nöron) kaybı ve su alarak şişme (beyin ödemi) görülmektedir. Şişen beyin, beyin sert zarının yaptığı kafa içi perdelerde fıtık yapar, ölüm nedeni çoğunlukla beyinde meydana gelen bu değişimlerdir. Karaciğerden glikojen kaybolmuştur. Böbrek kanalcıkları (tubuli) şişer. Çocuk kusar, dalgınlaşır ve komaya girer. % 10-20 olguda iyileşmekte olan bir suçiçeği vardır. Büyük sara nöbetleri, hızlı ve düzensiz solunum, gözbebeklerinin genişlemesi ve beynin şişmesine bağlı sinirsel belirtiler (reflekslerin artışı, kaslarda tetanozu andırır kasılmalar, felçler vb) gözükabilir. Karaciğer yetmezliği nedeniyle kanda kısa zincirli yağ asitleri ve amonyak artar, bunlar beyin tahribi (ensefalopati) ve komaya neden olur. Beyin elektriği (elektroensefalogram veya EEG) daima anormaldir, belirgin yavaş dalga aktivitesi gösterir. İngiltere'de son 4 yılda çocuklarda 229 Reye Sendromu görüldü. 1983-84'de sendrom görülen 79 çocuktan % 43'ü öldü; % 13'ü yaşadı, fakat bunlarda da beyin tahribi vardı; % 44'ü ise tamamen sağlığına kavuştu. 2 yaşın altında olup da uzun süre komada kalan çocuklarda beyin tahribi daha siktir. Suçiçeği de daha çok beyin tahribi yapmaktadır. Çocuk Reye Sendromu olgularının yarısı bir yaşın altındaki bebeklerde görülmektedir. Ortalama yaş İngiltere'de 14 ay, ABD'de 8-9 yaş olarak ortaya çıkmaktadır. Bu farkın nedeni ise bilinmemektedir. ABD'de Reye sendromu B tipi gripin arttığı mevsimlerde artmaktadır. İngiltere'de ise mevsimlere bağlı artış görülmemiştir.

Reye sendromu şüphe edildiğinde şu sonuçlar tanıyı sağlar: karaciğer testleri bozulmuştur, beyin-omurilik sıvısının

basıncı artmış, glükozu azalmıştır, karaciğerden alınan parça (biyopsi) yağlanma göstermektedir, EEG anormaldir ve bilgisayarlı tomogramları (BBT) beyin şişmesi olduğunu ortaya koyar.

Böcek ve at öldürücü zehirler (insektisid ve herbisidler), ilaçlar (salisilatlar) ve metabolik nedenlerle karaciğer üre metabolizmasında bozukluklar) Reye Sendromu yapabilir.

Reye Sendromu'nun aspirinden ileri gelebileceği kesinleşmiştir. 1982 de ABD Halk Sağlığı Servisi Direktörü suçiçeği ve grip olan çocuklara aspirin verilmemesi gerektiğini bildirmiştir. Bu ülkede 1980 ile 1982 arasındaki 4 salgın (epidemioloji) çalışması, aspirinin viral bir hastalık sırasında verilmesinin Reye Sendromu yapabildiğini göstermiştir. İngiltere'de Bulaşıcı Hastalıklar Denetim Merkezi'nce (CDSC) incelenen 106 Reye Sendromunun 62'sinde, Sendrom'un başlamasından önceki 3 hafta içinde çocuğa aspirin verildiği saptanmıştır. Gerek ABD, gerek İngiltere'de ateşli çocuklara aspirin verilmesinin tehlikeli olduğu halka duyurulduktan sonra, Reye Sendromunda % 44 kadar azalma görülmüştür. Ateşli çocuklara aspirin yerine parasetamol verilmektedir. (Türkiye'de 30 kadar parasetamol tablet veya şurubu var). Ateşli çocuklara bol pamuklu pijamalar giydirilmeli ve bol bol sıcak olmayan içecekler verilmelidir. Oda havalandırılmalıdır. Gerekirse alkol pansumanları ile de ateş düşürülebilir. Aslında bu önlemler büyükler için de geçerlidir. Çünkü çocuklara göre daha nadir olmakla birlikte, erişkinlerde de Reye Sendromu görülmüştür.

Tedavide en önemli nokta kafa içi basıncını normale indirmektir. Bunun için beyin araknoid zarı altına veya beyin karnıçıklan (ventriküller) içine bir basınçölçer (tarsduer) konmalı ve basınç izlenmelidir. Amaç kafa içi basıncını 20-25 mm Hg altında tutmaktır. Bunun için damardan mannitol veya üre, ağızdan ise gliserin verilir. Basıncı O₂ vermek gerekebilir. Çocuğun kanının değiştirilmesi (exchange transfusion) de iyi sonuç vermektedir. Çocuk damardan beslenmelidir. Çocuğun vücut ısısını 30-33°C'ya düşürmekte yararlı bulunmuştur.

ALÜMİNYUMDAN HİDROJEN ELDE ETMEK

Saf alüminyum'un (Al) üzerinde hemen bir oksit tabakası oluşur ve bu nedenle Al, su ile reaksiyona giremez. Kazakistan Bilimler Akademisi Organik Katalij ve Elektrokimya Enstitüsü'nde, alüminyuma gallium, indium ve kalay katılarak yeni bir alaşım elde edildi. Havada oksitlenmeyen bu yeni Al alaşımı, suya (H₂O) atılınca, suyun O₂'ini bağlayacak hidrojen açığa çıkarmaktadır. Suyu atılan 1 gr Al, 1 litre H vermektedir. Bu reaksiyonun hızı ayarlanabilmekte, 1 litre H elde edilme süresi, 1 saniye veya 1 ay vb olarak değiştirilebilmektedir. Öyle görünüyor ki, geleceğin motorlu araçlarında benzin deposu yerine su deposu olacak ve şoförler bu depoya arada bir biraz alüminyum atacaktırlar. Motorda H yanınca H₂O (su) oluşacağından hava kirlenmesi diye birşey de olmayacak, ancak pahalı benzinin yerini su ve Al'un alması ülkelerin ekonomisini değiştirecektir. Hidrojen yakan bu yeni teknik, su dışında bir artık madde yaratmamaktadır. Al

sudan oksijen olarak Al oksit (alumina) oluşturmaktadır. Bu, endüstride katalizör olarak geniş ölçüde kullanılmakta olan bir maddedir. Al'a katılan diğer madenler ise hiç değişmeden kalmakta ve yeniden kullanılabilir.

MİDE ÜLSERİ İÇİN TUTKAL

Ukrayna Bilimler Akademisi Organik Kimya Enstitüsünde mide ülserlerini tedavi eden bir tutkal elde edildi. Tıpta kullanılan diğer tutkallardan farklı olarak bu yeni tutkal nemli ortamda polimerize olmaktadır. Eskiden mide ülserinin üzerine tutkal sürebilmek için ülserin kurulanması gerekiyordu, mide hareketli olduğundan ve sürekli salgı yaptığından bu, çok zor bir işti. Yeni tutkal, ıslak liflere mükemmelen yapışmaktadır. Ayrıca yeni tutkal delikli (poroz) bir yüzey oluşturmakta ve böylece altındaki mide zarının normal salgısını dışarı vermesini önlemektedir. Tutkal, mideye sokulan ucu ışıklı bir tüp olan gastroskop aracılığı ile ülsera yapıştırılır ve yarının mide asidi ile teması kesildiğinden iyileşme çok hızlanır. Tutkal, mide asidine 10 gün dayanmaktadır. Bu süre sonunda ülseri yeniden tutkallamak gerekir. Yakın bir gelecekte hastalar arasında şu gibi konuşmalar çok normal sayılacak: "Midem ağrıyordu, ülserimi tutkalladılar", "bacağım fena kırılmıştı, kemiklerim 20 parça olmuştu, bir güzel yapıştırdılar", "kazadan sonra karaciğer ve dalağımı tutkalla onardılar", "Dikiş mi? Ne dikiş? Ameliyat yarımı yapıştırdılar"

GÜNEŞ IŞIĞI VEREN AMPULLER

SSCB Işıklandırma Mühendisliği Tasarım ve Araştırma Enstitüsünde yeni tip bir ışık kaynağı geliştirilmiştir. Bu yeni ampuller insan eliyle yapılmış minyatür "güneşler" şeklindedir. Bu ampuller son derece yüksek ısı ve basınçlara dayanabilir ve güneş ışınları benzeri geniş spektrumlu bir ışık verir. Bu "şampiyon" ampuller elektrik enerjisini ışık enerjisine çevirmek bakımından çok ucuzdur, yapımları basittir, sürekli kullanılabilirler. Elektrik düğmesi çevriliince ampulün filamenti 5000°C'dan fazla ısınır, bu ısıda filament'in yapıldığı alaşım buharlaşık ve metal atomları belli bir spektrumu olan parlak bir ışık verir. Bu yeni ampullerin yapımında A. Baikov Metalürji Enstitüsü de katkıda bulunmuştur. "Parmak biçimi" yeni ampuller hem çok güçlü, hem çok ekonomiktir ve bugün kullandığımız ampullerden 10 kat daha az elektrik harcamaktadır. Bir ülkenin bu yeni ampullerle donatılması elektrik tüketimini çok azaltabilecektir. Bu metal-halojen ampullerinin çeşitli tiplerinin seri halde üretimine başlanmıştır. Değişen tip "güneş ampulleri" değişik yerlerde kullanılmaktadır: "Güneş ışığı verenler, yeni doğmuşların sağlığını tedavi edenler, sinema ve TV stüdyolarında çok parlak ışık sağlayanlar, serlerde bitkilerin büyümesini hızlandıranlar, endüstride çeşitli ürünleri kurutanlar vb.

EMBRİYON BANKALARI

Latvia Bilimler Akademisi Mikrobiyoloji Enstitüsü'nde bir Embriyon Bankası kuruldu. Bu bankada en çok süt veren ineklerin embriyonları test tüplerine alınarak sıfırın altı 196°C'da dondurulacak ve laboratuvarında yıllarca saklanabilecektir. İhtiyaç olunca da bu sütü bol inek embriyonları eritilerek az

ÖDÜLLÜ SORULAR

MATEMATİK:

1. A pozitif tamsayıların aşağıdaki koşulu sağlayan bir altkümesi olsun:

$$x, y \in A \Rightarrow |x-y| \geq \frac{xy}{25}$$

A'nın en fazla 9 elemanı olabileceğini gösteriniz 9 elemanı olan ve istenen koşulu sağlayan bir küme örneği veriniz.

2. Dar açılı ABC üçgeninin çevrel çemberinin B ve C noktalarındaki teğetleri X noktasında kesişiyor. D, BC kenarının orta noktası olsun.

$$i) \frac{|AD|}{|AX|} = \cos A$$

$$ii) \sphericalangle BAD = \sphericalangle CAX$$

olduğunu gösteriniz.

FİZİK:

1. Aynı yönde, sabit bir hızla giden elektronlardan oluşan ve hızı dik kesitli daire şeklinde olan bir demet veriliyor. Demetin taşıdığı akım yoğunluğu, kesitin her noktasında aynı olsun. Bu demetin şeklini koruyup koruyamayacağını saptayınız.

2. Sürtünmesiz yatay bir düzlem üzerinde 2L uzunluğunda ve kütlesi M olan ince bir çubuk duruyor. Aynı düzlem üzerinde noktasal bir m kütlesi, çubuk uzunluğuna dik yönde bir v hızıyla gelerek çubuk ile tam ucundan elastik bir çarpışma yapıyor. Çubuğun diğer ucunun dönerek tekrar m kütlesine çarpabilmesi için M/m oranı ne olmalıdır?

OKUYUCULARIMIZIN DİKKATİNE:

Ödüllü sorulara gönderilen yanıtların değerlendirilmesinde aksaklık ve zaman kaybına yol açmaması için, matematik ve fizik sorularının ayrı ayrı kağıtlarda yazılı olarak yol alınmasını ve en geç ilgili ayın 20'sinde elimize geçecek şekilde postalanmasını okuyucularımıza bir kez daha hatırlatırız.

Haziran sayısız yanıtlar ve ödül kazanan okuyucularımızın isimleri 15. sayfamızdadır.

süt veren ineklerin dölyatağına nakledilecektir. Rekor düzeyde süt veren bir inek yalnızca 3-4 yavru verir, bu ineklerin yumurtalarını (ovum) alıp dondurmakla yavru sayısı 10 kat arttırılabilmektedir. Bu yöntemle istenen cinsten danalar doğurtmak da olasıdır. Bilim adamları yalnız tarım hayvanlarını değil, nadir veya kaybolmaya yüz tutan yabani hayvanların da embriyonlarını dondurmak peşindedir. Başka uygulamalar da olabilecek. Bir ülkeden diğerine fil, deve, aslan, kaplan vb göndermenin ne kadar zor olduğunu bir düşünelim. Artık kafese falan da gerek yok, diğerine şöyle bir telgraf çekmek yeterli: "Size uçakla 100 adet fil, 50 adet deve ve 30 adet aslan tütü yolluyoruz."