

Değerli Okuyucularımız,

Bilim ve teknoloji konularında merak ettiğiniz, kafanızı karıştıran, düşündürücü sorularınızı merak.ettikleriniz@tubitak.gov.tr adresine yollayabilirsiniz.

Tüm okuyucularla paylaşabileceğimiz sorularınızı değerlendirecek ve yerimiz elverdiğince yanıtlamaya çalışacağız. İlginç bilimsel sorularda buluşmak üzere...

Ben bir ambliyopi (göz tembelliği) hastasıyım.

Eğer küçükken (6-7 yaşlarına kadar) fark edilirse, normalde bu rahatsızlığın tedavisinin mümkün olduğunu biliyorum.

O yaşlardan sonra beyin görme yeteneğini kaybedeceği için tedavinin de mümkün olmadığı biliniyor.

Fakat son birkaç yıldır uygulanan, benim yeni duyduğum bir yöntemi olan nörovizyon tedavisi, 9-55 yaş arası hastaların (belli kriterleri sağlamaları koşulu ile) bu rahatsızlıklarının tedavi edilebileceği, en azından görme seviyelerinin birkaç basamak artırılacağı konusunda, deyim yerindeyse teminat veriyor. Anladığım kadariyle doktorlar da bu konuda çelişkiye düşmüş durumda: Tedaviyi uygulayanlar işe yaradığını söylerken, bazıları hasta sadece düzeleceğine inandırıldığı için küçük bir gelişme olabileceğini söylüyor. Bazıları da bu yeni yöntemin işe yaramadığını düşünüyor. Ben tedaviye daha yeni başladığım için henüz sonuçları göremiyorum.



Sorum şu:

Nörovizyon tedavisinin durumu nedir?

Gerçekten bir başarı söz konusu mudur?

Yoksa modern tıbbın ticari

maksatlarla kullandığı bir tedavi yöntemi midir?

Ali Uyamık

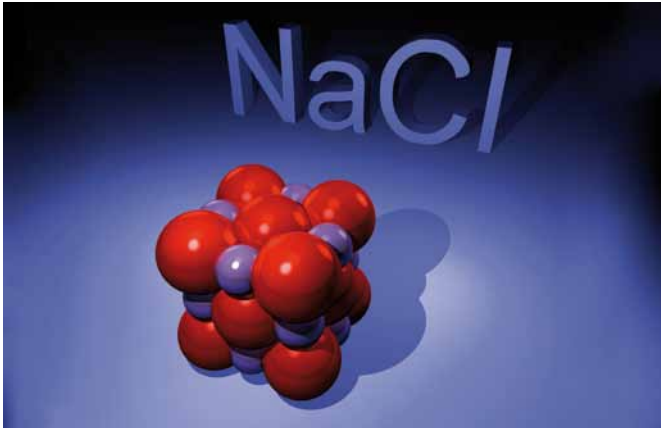
Nörovizyon Tedavisi

Görme, dış dünyayı algılamamızda en önemli rolü oynayan duyularımızdan biridir. Görsel işlevlerin tam olarak yerine getirilebilmesi için sadece gören iki göz yeterli değildir. Gözler tarafından algılanan renklerin, beyinde işlenmesi ve görüntüye dönüştürülmesi gerekir. Bazı durumlarda beyin bu işlevi tam olarak yerine getiremeyebilir ve görülen cisme ait uygun görüntü oluşturulamaz. Örneğin çocukluk çağında başlayan ve halk arasında göz tembelliği olarak adlandırılan hastalıkta, gözlerin beyne veri göndermesindeki bozulma nedeniyle görüntü oluşması aksar. Beyinde uygun görüntünün oluşabilmesi için her iki gözün eş zamanlı ve paralel olarak beyne bilgi iletmesi gerekir. Gözlerin birindeki eksen kayması yani şaşılık durumunda veya gözlerden birinde ileri derece görme kusuru olması halinde, her iki gözden beyne gönderilen bilgiler arasında farklılık oluşur. Bu durumda beyinde ideal görüntü oluşturulamaz ve göz tembelliği gelişir. Göz tembelliği, erken yaşlarda saptanıp tedavi edilmezse görme derecesinde azalmaya sebep olur. İleri yaşlarda uygulanan klasik tedavi yöntemleri, göz tembelliğinin yol açtığı görme kaybını geri getirmekte yetersiz kalmaktadır. Son yıllarda, göz tembelliğinin tedavisinde nörovizyon denilen bir yöntem kullanılmaktadır. Her iki gözün uyumlu bilgi göndermemesine bağlı olarak beynin görme merkezinde oluşan işlev kaybını ortadan kaldırmayı hedefleyen bu yöntemin temel mekanizması, beynin görme merkezine gönderilen düzenli sinyallerle görme performansının artırılmasıdır. Göz tembelliğinde, sinirlerin uyarılma gücünde azalma ve iletim yollarında düzensizlikler vardır. Belirli uyaranların düzenli olarak tekrar edilmesiyle, sinirlerin bu uyaranı algılama gücü ve iletim hızı artar. Hasta, bilgisayar ekranı kullanılarak gösterilen özel görsel sinyalleri algıladığında fareyi tıklayarak bilgisayara geri sinyal gönderir. Hasta gönderilen sinyalleri doğru algılamadysa bilgisayar kişiyi uyarır. Sinyaller doğru algılanana kadar tedavi seansları devam eder. Seanslar genellikle haftada 2-3 kez ve 30 dakika olarak yapılır. Üç ay boyunca devam eden seanslar sayesinde görme keskinliği artırılır ve beyinde görüntü oluşması güçlendirilir. Beynin plastisite yeteneğini, yani sinir hücrelerinin değişen şartlara göre kendini şekillendirebilme yeteneğini kullanan nörovizyon yöntemiyle göz tembelliğinin tedavisinde yüksek başarı elde edildiği bildirilmektedir.

Doç. Dr. Ferda Şenel

Kaynaklar

Donald, T. H., Fong, T. A., "Efficacy of neural vision therapy to enhance contrast sensitivity function and visual acuity in low myopia", *J Cataract Refract Surg*, Sayı 34, s. 570-577, 2008.
Eysel, U. T., Hoffmann, K. P., "Editorial: Special Issue Neurovision", *Exp Brain Res*, Sayı 199, s. 201-202, 2009.



NaCl (sodyum klorür) arasındaki birçok iyonik bağı kırmak için çok yüksek enerji gerekirken, NaCl'nin suda çözünmesi sırasında bu iyonik örgülerin kırılarak iyonların oluşmasının sağlanmasını açıklayabilir misiniz?

Süleyman Solmaz

Su molekülleri polar (kutuplu) yapıdadır. H₂O molekülleri toplamda her ne kadar yüksüz olsalar da, kendi içlerinde kısmi olarak artı-eksi kutuplaşması içindedirler. Bu ise suyu oluşturan hidrojen ve oksijen atomlarının elektronegatiflik farklarından kaynaklanır. Oksijen, hidrojenden daha elektronegatif olduğu için, elektronlar oksijenin olduğu kısımda daha fazla vakit harcayacaktır. Bu yüzden oksijen atomu kısmi olarak negatif, hidrojen atomları ise kısmi olarak pozitif yüklenir. Bu bilgi, suda NaCl (sodyum klorür) iyonik bağının nasıl ayrıldığını açıklamamıza yardım edecek.

Suyun içine bırakılan NaCl molekülü iyonik karakterlidir. Bu yüzden NaCl kristal yapısının en dış kısmında bulunan NaCl molekülleri, polar yapılı H₂O molekülleri ile etkileşir. Su molekülleri NaCl molekülleri ile çarpışacaktır. Sonuçta unutmamalıyız ki bütün maddelerin molekülleri belirli bir termal enerjiye (sıcaklık -273,15°C yani mutlak sıfır olmadıkça) sahiptir. Şimdi bu termal enerjiden dolayı meydana gelen hareketlenmelerde, tuzun en dış yüzeyindeki Na⁺ ve Cl⁻ iyonları eğer kristal yapıdan koparsa, anında su molekülleri tarafından çevrelenir ve tutulur. Tahmin edeceğimiz gibi artı yüklü Na⁺ iyonları suyun kısmi olarak eksi yüklü olan oksijenleri tarafından tutulurken, eksi yüklü Cl⁻ iyonları da suyun kısmi olarak artı yüklü hidrojenleri tarafından tutulur. Bu olayda her Na⁺ ve Cl⁻ iyonu 6 ya da 8 su molekülü tarafından çevrelenir, deyim yerindeyse hapsedilir. Bu olayı gösteren bir animasyonu www.mhhe.com/physsci/chemistry/essentialchemistry/flash/molvie1.swf adresinde izleyebilirsiniz. Su molekülleri tarafından böylesine çevrildikleri için Na ve Cl iyonları arasındaki çekim zayıflar, ama tamamen ortadan kalkmaz. Eğer su molekülleri ortamdan uzaklaşacak olursa (suyun buharlaşması), Na⁺ ve Cl⁻ iyonları tekrar eski durumlarına döner.

Soruya bir de termodinamik kanunları açısından bakalım. Sabit sıcaklıkta bir tepkimenin gerçekleşip gerçekleşmeyeceği bilgisini $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ (G: Gibbs serbest enerjisi; H: entalpi ve S: entropi) formülünden bulabiliriz. ΔG 'nin negatif olduğu durumlarda

tepkime gerçekleşebilir, pozitif olduğu durumlarda ise tepkimenin olması desteklenmez, yani tepkime gerçekleşmez. Bu arada ΔG bize tepkimenin gerçekleşme hızı ile ilgili bilgi vermez.

NaCl iyonik bağlarının kuvvetli olduğu doğru. NaCl'nin çözülmesi çok az da olsa endotermik bir tepkimedir. Mol başına 3 kilo Jolue'lük enerji açığa çıkar ki bu da çözünürlüğü desteklemez. Ancak çözeltinin entropi değeri oldukça pozitif bir değerdir (hem tuzun hem de suyun entropisinden büyüktür) ki bu da çözünürlüğü destekler. O zaman bu durumda çözünürlüğü etkin kılan faktörün entropi olduğunu söyleyebiliriz.

Metin Çakır

İntegralin tersi türev midir, yoksa diferansiyel midir? İntegral türev ve diferansiyelin tam tanımını nedir?

Ali Taş

Cevaba sondan başlamak herhalde daha doğru. İntegral, türev ve diferansiyelin formal tanımları nedir? Şüphesiz sizin takıldığınız sorunun yanıtı da zaten tanımlara dönülerek bulunur. İzin verirseniz önce matematik tanımlar yerine bazı noktaları aydınlatalım: Türev, değişimin hızını tanımlar. Bir $f(x)$ fonksiyonunun herhangi bir x_0 noktasındaki türevi, fonksiyonun o noktadaki değişim hızını gösterir. Buna o noktadaki eğim de diyoruz. Ancak, türev aynı zamanda "türev alma" işlemini de ifade ediyor. Bu anlamda da bir operatör. Bir fonksiyonun değişim fonksiyonu. Örneğin $f(x)=x^2+5$ fonksiyonunun türevi $f'(x)=2x$ diyoruz. O halde burada ikili bir kullanım var. Matematik olarak: $f'(x)=\lim_{h \rightarrow 0} [f(x+h)-f(x)]/h$ diye tanımlanıyor (yani değişkenin değerinde sonsuz küçük bir artış olduğunda, fonksiyonun değerindeki değişimin, artışa oranı). Bu limit alma işlemi, eğer limitin hesaplanması mümkünse ya da bu limitin tanımsız olduğu noktalar yok ise, "differantiation" olarak adlandırılıyor. İngilizce kullanımda, sonuçta bulunan $f'(x)$ fonksiyonuna "derivative", "derivative" alma işlemine de "differantiation" deniyor. Buradan hareketle de bizdeki kullanımda "türev" derivative, "türev alma" da differantiation anlamını taşıyor.

Burada, bizde diferansiyel olarak kullanılan, ingilizcede "differantial" kelimesinin karşılığını çözmeliyiz. Differantial, türevsel demek. Türevle ilgili olan demek. Diferansiyel denklemler örneğin, türevsel denklemler olarak da adlandırılabilir.

Aynı analizi integral için de yapabiliriz şüphesiz. Bir fonksiyonun integrali, o fonksiyona integral alma operasyonu uygulandıktan sonra bulduğumuz fonksiyon ya da değer demek olur. Kalkülüsün temel teoremi türev alma ve integral alma işlemlerinin birbirinin tersi olduğunu, bir integrasyon sabiti farkıyla birinden diğerine gidilip gelinebileceğini gösterir. 17. yüzyılda James Gregory, Isaac Newton ve Gottfried Leibniz tarafından ayrı ayrı ve birbirlerinden bağımsız olarak kanıtlanmış olan bu teorem sizin sorunuza gerekli cevaptır da.

Özetlersem, Nasrettin Hoca gibi cevap vermeliyiz: İkiniz de haklısınız. Diferansiyel kelimesini differantiation-türev alma anlamında kullanmış iseniz. Aslında dediğimiz gibi bu kelime o anlamda kullanılmaz.

Muammer Abalı