



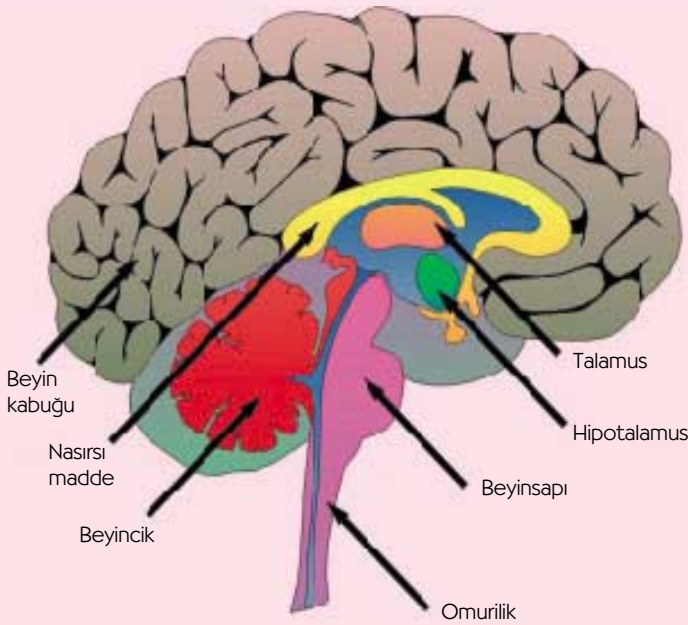
Başımızın İçindeki Evren

Beynimiz

Milyarlarca küçük birim ve bu birimler arasında trilyonlarca bağlantıya sahip, yaklaşık 1,4 kg gelen ve hem elektriksel hem de kimyasal enerjiyle çalışan şey nedir? Bunun bir bilgisayar olduğunu düşünüyorsanız yanılıyorsunuz. Bu, bisiklete binmenizi, bir şakaya gülmenizi, evinizin telefon numarasını anımsamanızı,



karmaşık bir bulmacayı çözmenizi ya da bu yazıyı okumanızı sağlayan beyniniz: Yumuşak, peltemsi pembe-beyaz bir kütle! Einstein'ın görelilik kuramının, Beethoven'in 9. senfonisinin notalarının, Tolkien'in Yüzüklerin Efendisi'ndeki Hobbitleri'nin, bilgisayar dünyasının akıllı çocuğu Bill Gates'in Microsoft'unun çıktığı yer. Bu büyük adamların ve hepimizin duyularını, duygularını, davranışlarını, hareketlerini, öğrenmesini ve öğrendiklerini unutmamasını, açlığını ve susuzluğunu, vücut sıcaklığını, uykusunu, kalp ritmini ve solunumunu düzenleyen, kafatasının içinde korunan önemli ve duyarlı bir organ. Vücudumuzun denetim merkezi: Beynimiz.



Sinir sistemimiz, dış dünyayı algılayıp davranışlarımızı ona göre ayarlamamızı sağlar. Sinir sistemimizin temel taşı olan organizmamız beynimizdir. Beynimizin farklı bölümlerinin farklı işlevleri vardır.

Çok eski zamanlarda beyin o kadar da önemli bir organ olarak görülmezmiş. Eski Yunanlı filozof Aristo, aklın ve düşünmenin merkezinin kalp olduğunu söylemiş, beyin değil! Eski Mısırlılar da beyin önemli olmadığını düşünürlermiş. Öyle ki, mumya yapımında kalp ve diğer iç organları dikkatlice çıkarıp korurken, beyni atarlarmış. Yine de beyinle ilgili en eski bilgiler Eski Mısır kayıtlarında yer alır. Bu kayıtlarda beyin anatomisi, beyin zarları ve beyin-omurilik sıvısıyla ilgili bilgiler vardır. O günlerden bugünlere birçok gelişme olur ve sonuç olarak beyin ve sinir sistemiyle uğraşan bir bilim dalı, nöroloji (sinirbilim) ortaya çıkar. Beyin tarama aygıtları ve güçlü mikroskoplar sayesinde bilimadamları beyin içinde neler olup bittiğini bize açıklar. Ancak, karmaşık bir

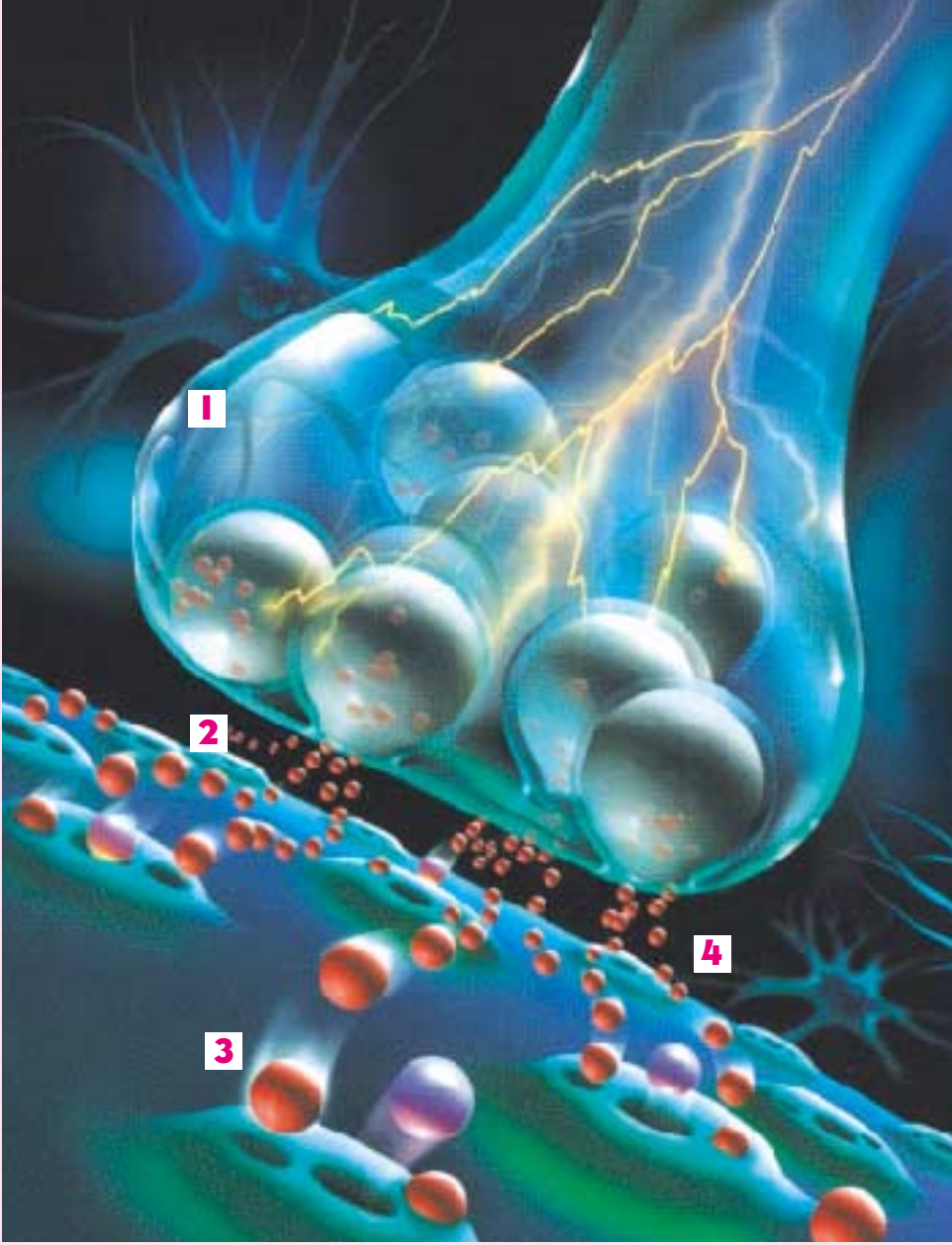
organ olarak beyin hâlâ çözümlenmemiş birçok yönü var. Tıpkı evrenin de daha bilemediğimiz birçok yönü olduğu gibi. Burada ilginç olan, yaşadığımız evreni ancak beynimizin bize gösterdiği kadarıyla algılamamız. Beynimizin bize gösterdiğinden farklı bir şey algılayamaz, yaşayamayız.

Beyin Takımının Oyuncuları

Beyin yapılarını bir takıma benzetebiliriz. Takımın önemli üç oyuncusu, ön beyin, beyincik ve beyin sapıdır. En büyük oyuncu ön beyin denilen ve beyin yarımkürelerinin yanı sıra bazı iç yapıları da içeren bölümdür. Bu bölüm, beyin ağırlığının % 85'ini kaplar. Bu önemli, çünkü burası beyin düşünme ve bilinçle ilgili işlevlerde önemli rol üstlenen beyin kabuğunu da içerir. İnsan diğer hayvanlardan daha akıllıdır. Bir köpek bu yazıyı okuyamaz. Çünkü beynin düşünmeyle ilgili bölümü, bizimkine göre çok küçüktür! Matematik problemlerini çözerken, resim yaparken, canımız nefis çikolatalı bir pasta istediğinde ya da dans ederken beynimizin bu bölümünü kullanırız.

Beyin kabuğu kıvrımlıdır. Ceviz kabuğunun içindeki cevizi düşünün. Nasıl cevizi düzgün açtığınızda iki yarımküre görürseniz, beyin de sağ ve sol olmak üzere iki yarımküreye ayrılır. Cevizinkinden farklı olarak bu yarımkürelerde önemli görevlerden sorumlu olan farklı bölgeler vardır. Bunlardan biri de motor bölgedir. Bu bölge, isteğimizle çalışan kaslarımızı kontrol eder. Örneğin, futbol oynarken motor bölgeniz çalışır. Ama gol atmak için beyninizin daha birçok yerini çalıştırmanız gerekir.

Oyunculardan beyincığın adına aldanmayın, çok çalışkandır. Vücudunuzun dengesini,



Sinir hücrelerinin birbirleriyle bağlantı içinde oldukları bölgelere "sinaps" denir. Bir sinir hücresinin dendritlerin tarafından alınan bir uyarı hücrede elektriksel bir değişim başlatır. Hızla ilerleyen bu uyarılar ilk olarak hücre gövdesine, daha sonra aksona gelir. Uyarı akson ucuna ulaştınca buradan hücre dışına özel kimyasal maddeler salgılanır. Aksonlardan salgılanan kimyasal maddeler, sinapslardan komşu sinir hücrelerinin dendritlerine uyarının aktarılmasını sağlar. İşte, iki hücre arasındaki haberleşme böyle gerçekleşir.

1 Akson ucu

2 Aksonlardan dendritlere özel kimyasal maddelerin geçtiği bölge: sinaps

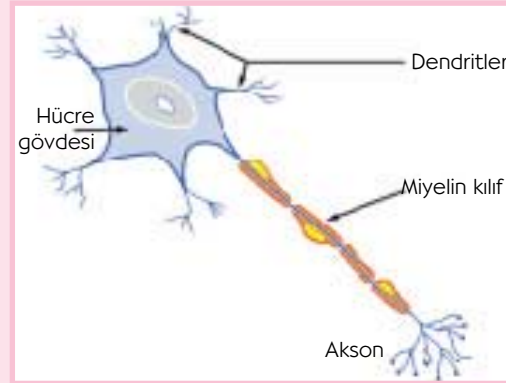
3 Dendrit

4 Sinapslarda hücreler arasında haberleşmeyi sağlayan özel kimyasal maddeler (kırmızı kürecikler)

hareketlerinizi ve bu hareketlerin birbiriyle uyumunu sağlamak üzere beyin yarımkürelerinin hemen altında yer alır. Beyinciğin becerilerini görmek istiyorsanız, seksek oynayın, takla atın, ip atlayın... Tüm bu cambazlık hareketlerini yaparken beyinciğiniz size yardımcı olur.

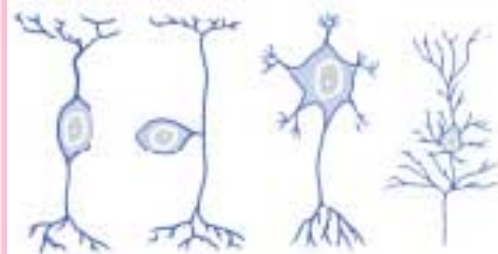
Üçüncü oyuncu beyin sapıdır. Beyin yarımkürelerinin hemen altında ve beyinciğin önünde yer alır, omurilikle devam eder. Evrimsel açıdan beynimizin en eski parçasıdır. Sürüngenlerle başlayarak tüm hayvanlarda beyin sapı bulunur ve temel yaşamsal işlevleri yerine getirmek için çalışır. Soluk almak, yediğimiz yemeği sindirmek, dolaşımı düzenlemek, görevlerinden kimileri. İsteğimiz dışında çalışan birçok kasımızı da beyin sapı yönetir. Kalbimizin atmasını, mide kaslarımızın kasılmasını sağlar. Ayrıca milyonlarca uyarının beyinden diğer organlara iletilmesinde bir köprü görevi görür. Beyne giden bilgiyi gözden geçirir, bilginin işlenip işlenmeyeceğine ve

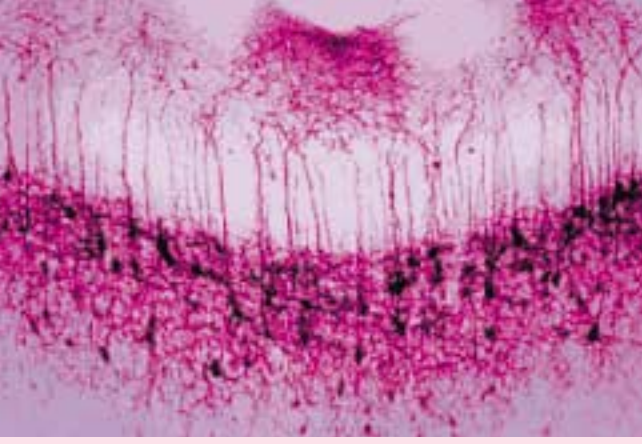
Sinir sisteminin oluşturan temel yapı, sinir hücresidir. Bir sinir hücresi üç bölümden oluşur: dendritler, hücre gövdesi, akson. Alınan bir uyarı dendritlerden aksona doğru ilerler. Aksonun üzeri miyelin denilen özel bir maddeyle kaplıdır.



Vücudumuzdaki sinir hücreleri çok çeşitli yapılarda olabilir.

Sinir hücresi çeşitleri





Beynimiz çok sayıda sinir hücresinden oluşur. Burada çok sayıda sinir hücresini birlikte görüyorsunuz.

İşlenecekse bu işin beynin hangi bölgesinde yapılacağına karar verir.

Bu üç temel yapının içerdiği başka beyin yapıları da var. Örneğin, hipokampusu unutmamak gerek. İleride bu yazıyı anımsamaya çalışırken onu kullanacaksınız. Öğrenme ve belleğimizden sorumludur. Bir de kan basıncını, vücut sıcaklığını, acıkma ve susamayı, uykuyu ve cinsel gelişimi denetleyen hipotalamus var. Talamus ise omurilikten kendisine gelen duyuları beyne iletir. Ne çok Latince sözcük var değil mi? Unutmayın, beynin bölümlerini öğrenmek, birtakım Latince sözcükleri de öğrenmek demek.

Beyin Sinir

Hücrelerinden Oluşur

Sinir hücreleri farklı biçim ve büyüklükte olabilir. Sinir hücrelerinin bir gövdesi, bu gövdeden çıkan akson ve dendrit denilen kolları vardır. Bir sinir hücresini ahtapota benzetebiliriz. Vücudumuzda yaklaşık 100 milyar sinir hücresi bulunur. Bu hücreler arasında yer alan ve bir yapıştırıcı gibi sinir hücrelerini destekleyen özel hücrelerin sayısı trilyonlara ulaşır. Sinir sistemimizdeki tüm hücreler de birbirine tutunmuş ahtapotlar olarak düşünülebilir. Bu şekilde tutunan hücreler birbirleriyle bağlantı kurarlar. Bilimadamları, sinir hücreleri arasındaki bağlantıların evrendeki yıldızlardan bile daha çok olduğunu söylüyor. Bu inanılmaz ve karmaşık küçük evrende işler nasıl yürür? Sinir hücreleri, iştitemizi, koşturamızı, anımsamamızı, tat almamızı, düşünmemizi vb. sağlamak üzere sürekli uyarı taşırlar. Uyarı, sinir hücresinde oluşan elektriksel ya da kimyasal bir değişiktir. Uyarılar, sinir hücresinin dendrit denilen uzantılarına ulaştığında hücrede

elektriksel bir değişim başlar. Hücrede hızla ilerleyen bu uyarılar ilk olarak gövdeye, daha sonra aksona gelir. Uyarı akson ucuna ulaştığında buradan hücre dışına özel kimyasal maddeler salgılanır. Aksonlarla dendritlerin arasında kimyasal madde akışının olduğu küçük boşluklara "sinaps" denir. Aksonlardan salgılanan kimyasal maddeler, sinapslardan komşu sinir hücrelerinin dendritlerine uyarının aktarılmasını sağlar. Uyarının yolculuğu bu şekilde; ama uyarı nasıl oluşur? Bir yaprağa dokunduğumuzda elimizdeki deride bulunan vedokunma duyusunu alan "alıcılara" bağlı sinir hücreleri, uyarıyı alarak bunu yukarıda sözünü ettiğimiz yolculukla omurilik aracılığıyla beyne ulaştırır.

Büyüyen Beyinlerimiz

Doğduğumuzda beyin hücrelerimizin tümü vardır. O zaman beynimiz nasıl büyür diye



soracaksınız? Beyin hücreleri arasındaki özel hücrelerden söz etmiştik. İşte onların çoğalmasıyla beynimiz büyür. Beyin büyürken bu hücrelerin sayısı dakikada 250.000 kadar

artar. İki yaşımıza geldiğimizde beynimiz bir yetişkin beyninin % 80'i kadardır. Bilimadamları için beynin büyümesi bir anlam daha taşır. Beynimizin temel işleyişini genlerimiz belirler. Resim konusunda yetenekli bir ailenin çocuklarının da ressam olması doğaldır. Genler dışında çevre koşulları da beynimizin verimini büyük ölçüde etkiler. Bu, genleri tümüyle birbirinin aynı olan eş yumurta ikizlerinin, farklı beyin özelliklerine sahip olmalarının nedeni. Çünkü ikizler annelerinin dölyatağında bile farklı deneyimler geçirirler. Bir bebeğin doğumundan sonraki bir yıl içinde beyinde bağlantılar kurulup bir devre biçimlenirken, sinir hücrelerinin yarısı da ölür. Çocukluk boyunca herhangi bir bağlantı kurulmayan sinir hücreleri elenmeye devam eder. Bu sırada kalan hücrelerin bağlantıları gelişir. Bu nedenle çocukluğun ilk dönemlerinde beyin bir yetişkininkine göre uyarıcılara daha açıktır. Atalarımız da bunu farketmişler ki, "Ağaç yaşken eğilir" demişler. Gerçekten küçükken ne kadar çok sağlıklı uyarıcıyla karşılaşsak, sinir

hücrelerimiz arasındaki bağlantı sayısı da o kadar çok olur. Bu nedenle, çocuklar yeni bir dili, oyunu, makineyi kullanmayı, gerçekte her şeyi yetişkinlerden daha kolay öğrenir. Örneğin, çocukların kolaylıkla öğrenip bilgisayarda yapabildikleri işleri yetişkinlerin anlaması genelde daha çok zaman alır.

Beynin Enerjisi Nereden Gelir?

Beyin 24 saat süresince çalışır. Siz farkında olmadan çevreden birçok uyarıcı alır, bunları işler ve gerekli gördüklerini ilgili bölümlere iletir. Uyurken bile! Öyle etkindir ki, beyindeki her bir hücre saniyede yüzlerce, binlerce uyarıcı alabilir. Beyin kabuğundaki sinir hücrelerinin, uç uca dizildiklerinde 400.000 km yol katedebileceklerini de unutmamalı! Bu kadar çok çalışan bir organın doğal olarak bir yakıt gereksinimi var. Beynimizin en önemli yakıtı oksijen ve şekerdir. Beynin ağırlığı vücudun yalnızca ellide biridir, ama vücuttaki şekerin beşte birini, oksijeninse dörtte birini kullanır. Vücudun yöneticisi olmak kolay değil elbette!



Sağ Beyin, Sol Beyin

Beynimizin sol yarımküresi vücudun sağ yanını, sağ yarımküresiye sol yanını yönetir. Ayrıca, her yarımkürenin yerine getirdiği işlevler farklıdır. Sol yarımküre konuşma ve dil öğrenmeden sorumludur. Mantık ve çözümleme gerektiren işlerde de bize yardımcı olur. Örneğin, toplama-çıkarma yaparken ya da ayakkabımızı

bağlarken sol yarımküremizi kullanırız.

Sağ yarımküreyse sözel olmayan şekil, boyut, ritm, müzik, renk gibi soyut becerilerden sorumludur. Bir şeyi oluşturan parçaları değil, bütünü algılamamızı sağlar. Bir yüzü anımsarken ya da müzik dinlerken beynimizin sağ yarımküresini daha çok kullanırız. İki yarımküre arasındaki iletişimi kalın bir sinir hücreleri demeti olan "nasırsı madde" sağlar. Gerçekte iki yarımküre işbirliği içinde çalışır. Örneğin, sol yarımküremizi kullanarak "sincap" sözcüğünü okuyup anlayabilir, sağ yarımküremizi kullanarak da sincabı gözümüzde canlandırabiliriz.

Kız Beyni, Erkek Beyni

Erkeklerin beyin kızlarınkinden daha büyüktür. Hem de yaklaşık % 10 daha büyük! Ama kızlar

üzülmesin, akıl beyin büyüklüğüyle ilgili değil. Beyindeki sinir hücrelerinin sayısı ve bu hücreler arasında olabildiğince çok sayıda bağlantı kurulması akıllı olmak açısından daha önemli. Kızların beyinlerinin belirli bölgelerindeki sinir hücresi bağlantılarının, erkeklerinkinden daha fazla olduğu bulunmuş. Erkekler de üzülmesin! Onların da konumsal becerileri daha gelişmiş. Örneğin erkekler daha kolay harita okuyabilir. Gerçekte bu tartışmaya gerek yok, bilimadamları cinsiyetimizin akıllı olup olmadığımızı belirlemediğini söylüyor.

Kullan Ya da Kaybet!

Bir insanın beyninin en yüksek verimde çalışması için çok sayıda sinir hücresinin kullanılması ve bu hücreler arasında daha çok bağlantının kurulması gerektiğini söylemiştik. Kullanılmayan beyin hücreleri yok olup gider. Buna "kullan ya da kaybet" ilkesi denir. Özellikle çocukların çok sayıda uyarıcıyla karşı karşıya kalmaları, beyinlerindeki sinir hücresi bağlantılarının kurulması açısından önemlidir. Tiyatro, sinema ya da bale izlemek, sergi, müze ya da hayvanat bahçesine gitmek, kitap okumak, müzik dinlemek ya da resim yapmak, bir yaprağı incelemek ya da bir bitkinin nasıl büyüdüğünü gözlemek, spor yapmak... Bunların hepsi uyarıcıları fazlasıyla sağlayan etkinlikler. Ancak normal, sağlıklı ve biraz da eğlenceli bir ortamda büyüyen her çocuğun beyni yeterince uyarıcıyla karşılaşır. Elbette bu ilke yalnızca çocuklar için geçerli değil. Yetişkinlerde de uyarıcılar sinir hücreleri arasında bağlantı kurulmasını sağlayabilir. Çocukların, bir dili ya da bilgisayar kullanmayı daha kolay öğrendiklerinden söz etmiştik. Yetişkinler de yeterince çaba gösterir, uygun eğitim ortamlarında bulunurlarsa bunları başarabilirler. Tüm bir gün televizyon izlemek, bilgisayar başında durmak ya da oyun oynamak yerine spor, sanat, kültür ve bilim etkinliklerine katılmak 7'den 77'ye herkesin beynine iyi

gelir. Elbette televizyon da izleyeceksiniz, bilgisayarda da oynayacaksınız, ama bilinçli ve sağlıklı bir şekilde!

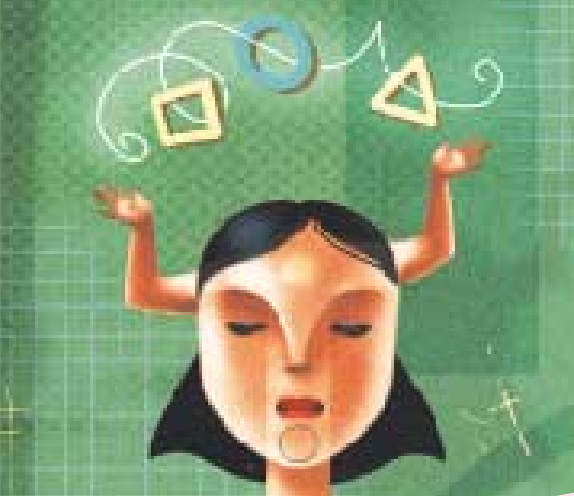
Sağlıklı Bir Beyin İçin...

1920-1930'larda hayvanlar üzerinde yapılan deneylerde beyin kabuğunun önemli bir kısmı alınmasına karşın beyin işlevlerini sürdürdüğü sonucuna varılmış. Bunun üzerine beynimizi % 10'unu



kullandığımız düşünölmüş. Gerçekte bu yanlış bir bilgi. Çünkü, insan beyni üzerinde yapılan araştırmalar, küçük bir zararın bile beynin kimi işlevlerini yitirmesine neden olduğunu gösteriyor. Öyleyse bu kadar önemli ve duyarlı bir organı iyi korumak gerekir.

Taşıtlarla yolculuk yaparken mutlaka emniyet kemerinizi takın. Bu, başınızı korur ve beyninizin zarar görmesini önler. Bisiklete binerken, patenle kayarken de başınızı korumalı, özel başlıklar takmalıyız. Özellikle spor yaparken çok dikkatli olmalıyız. Hastane kayıtları çocuklarla ilgili kazalarda yaralanmaların çoğunun dikkatsizlikten kaynaklandığını gösteriyor. Öte yandan sigara ve alkol, sinir



hücrelerini öldürür. Sağlıklı beslenmek ve beynin sağlıklı çalışmasını sağlar. Beyninize yeterli oksijen ve şeker gitmesi gerektiğini unutmayın.

Beyinle İlgili İlginç Araştırmalar

Ünlü illüzyonist David Copperfield bir arabayı file çevirebiliyorsa bilimadamları da kemik iliğinden sinir hücreleri yapabilir! Kemik iliğinde çok özel hücreler bulunur. Bunlar bugünlerde bilim dünyasının çok ilgilendiği "kök hücreler"dir. Bir sihirbazın şapkasından çıkanlar gibi, değişip, farklılaşıp, gelişerek bir canlıyı oluştururlar. Bilimadamları kök hücrelerinin kas, kemik, kan ya da karaciğer hücrelerine dönüştüğünü öğrendiğinden beri araştırmalarına hız kazandırdılar. Son çalışmalar kemik iliğindeki bu özel hücrelerden sinir hücrelerinin de geliştirilebileceğini gösteriyor.

Bu bilgi size sıkıcı geldiyse o zaman çikolatadan söz edelim. Beyinle çikolatanın ne ilgisi var diyeceksiniz? O zaman çikolata yediğinizde neden mutlu olduğunuzu düşünün. Kimi kimyasal maddeler beyni etkiler. Çikolatanın içinde de 380 kimyasal maddenin olduğu biliniyor. Bu nedenle çikolatanın 3000 yıllık tarihi ve kakaonun hâlâ bilinmeyen özellikleri nörologları çok ilgilendiriyor.

Beyinle ilgili daha birçok ilginç bilgi var. Ama şöyle bir anlaşma yapalım. Onları da siz araştırın. İstanbul'da Deneme Bilim Merkezi'ndeki Beyin Sergisi ve İnternet'teki "Neuroscience for Kids" sayfası ilk uğranacak yerler. Araştırma sonuçlarınızı bizimle paylaşmayı unutmayın. Sahip olduğumuz akıl, yaratıcılık, bellek ve duygularımız milyarlarca yıllık evrimin biz insanoğluna armağanı. Bu armağanı en iyi şekilde kullanmak bizim elimizde!

Tuğba Can