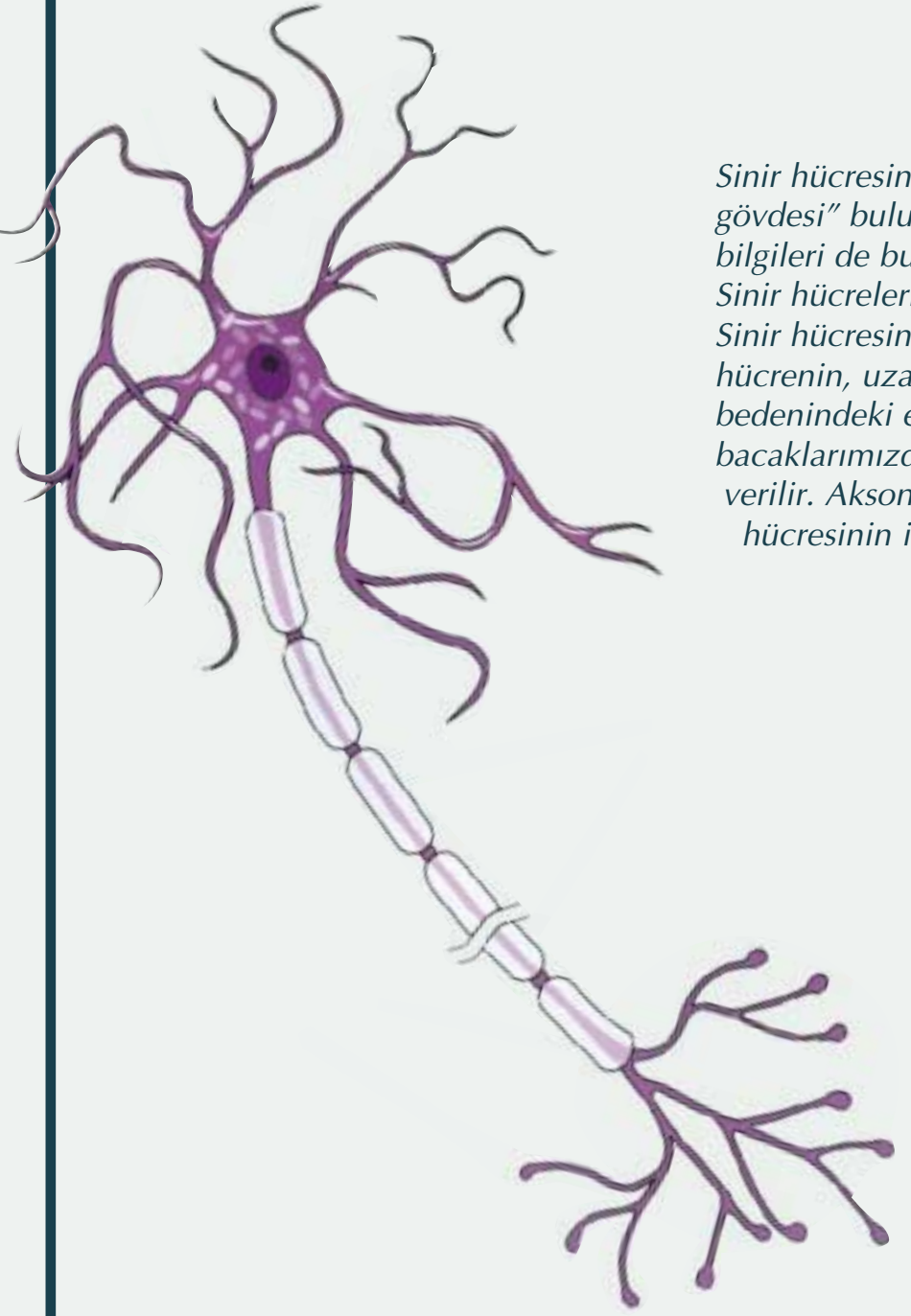


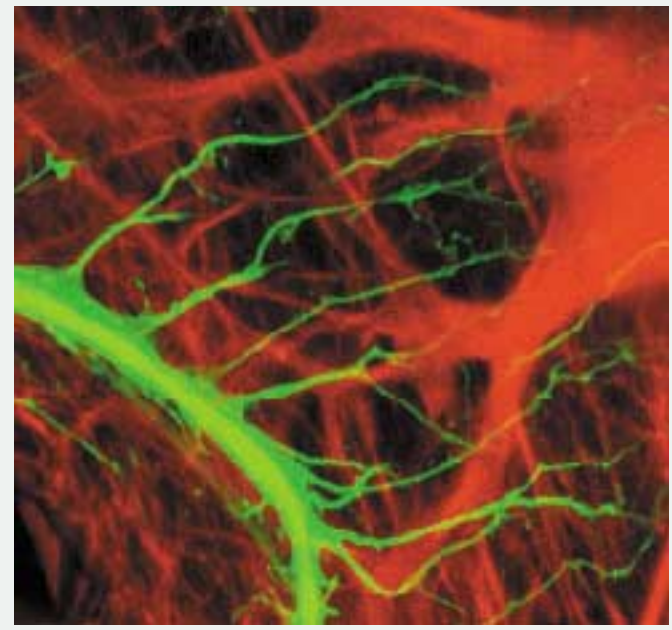
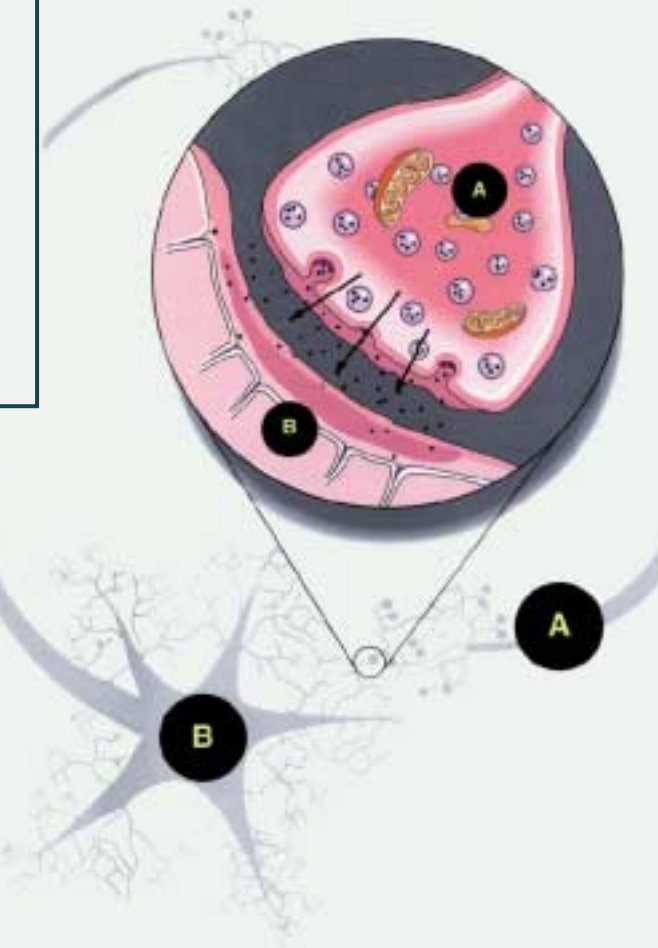
İnsan Beyni

Beynimiz, omurilikle birlikte tüm beden işlevlerimizi kontrol eder. Beynin en büyük bölümü, serebrum olarak adlandırılan, sağ ve sol yarımkürelerden oluşan yapıdır. Serebrumu kaplayan ince tabakaya "korteks tabakası" adı verilir. Serebral korteks, bilinçli davranışlarımızdan sorumludur. Hareket, dokunma duygusu, görme, işitme ve düşünce gibi işlevlerden beynimizin farklı bölgeleri sorumludur. Beynin ikinci büyük bölümü olan "beyincik" (serebellum), dengemizi ve hareketlerimizi eşgüdümledir. Beyin kökü (omurilik soğanı, varol köprüsü, orta beyin) kalp atışlarımızı, nefes alıp vermemizi ve öteki yaşamsal işlevlerimizi düzenler. Talamus ise, omurilikle beyin kökü ve serebrum arasındaki sinir komutlarını aktarır ve düzenler.



Sinir hücresinin görünümü, bir örümcek ağını andırır. Ortada "hücre gövdesi" bulunur. Burası hücrenin kumanda merkezidir. Hücrenin genetik bilgileri de burada bulunur. Buradan çıkan uzantılara dendrit adı verilir. Sinir hücreleri dendritlerini kullanarak komşu nöronlarla iletişim kurarlar. Sinir hücresinin "akson" olarak adlandırılan ince uzun bölümü ise, hücrenin, uzak yerlerdeki sinir hücreleriyle iletişim kurmasına yarar. İnsan bedenindeki en uzun hücre türlerinden biri sinir hücreleridir. (En uzunları bacaklarımızda bulunur). Aksonun ucundaki bölüme "akson tepesi" adı verilir. Akson tepesinin ucunda "sinaps" adı verilen yarıklar bulunur. Sinir hücresinin iletileri başka hücelere aktardığı yer burasıdır.

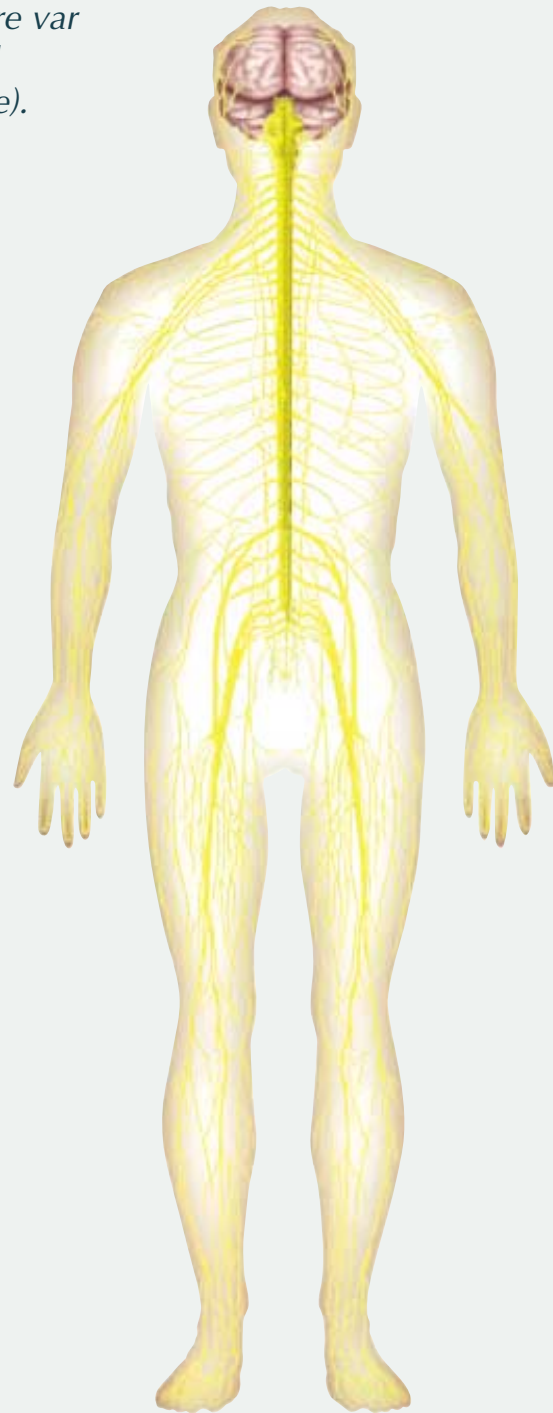
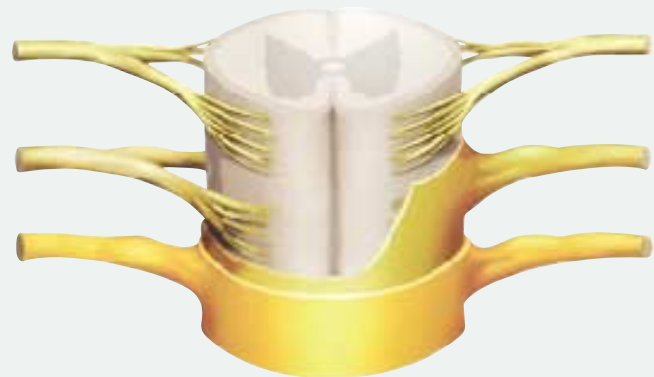
Sinir hücreleri beyinde "ağlar" oluşturarak, beyin farklı bölgelerinin birbirleriyle haberleşmesini sağlar. Sinir hücreleri, "sinaps" adı verilen bölgelere bıraktıkları kimyasal maddeleri alıp vererek haberleşirler. Yandaki şekilde, elektrokimyasal iletimin A sinir hücresinden B'ye nasıl aktarıldığı görülmektedir.



Nöronlar, beyin hücreleri içinde tek tür değil. Beynimizde bulunan yaklaşık 100 milyar nöronun yanı sıra bu sayının 10 ila 50 katı kadar da glia diye adlandırılan yardımcı hücre var (resimde yeşil renkteki hücre).

Gliaların sinyal iletmeye ya da hareket yönetme gibi işlevleri yok. Yaptıkları, beyin biçimini koruyabilmesi için (evlerimizdeki duvar, kireç, kolon gibi) yapı malzemesi işlevi görmek, aksonlar için yalıtıcı görev yapmak, nöron hücreleri çevresindeki atıkları ve hücre enkazlarını temizlemek, ve hücreler arasındaki boşluğun kimyasal bileşimini düzenlemek.

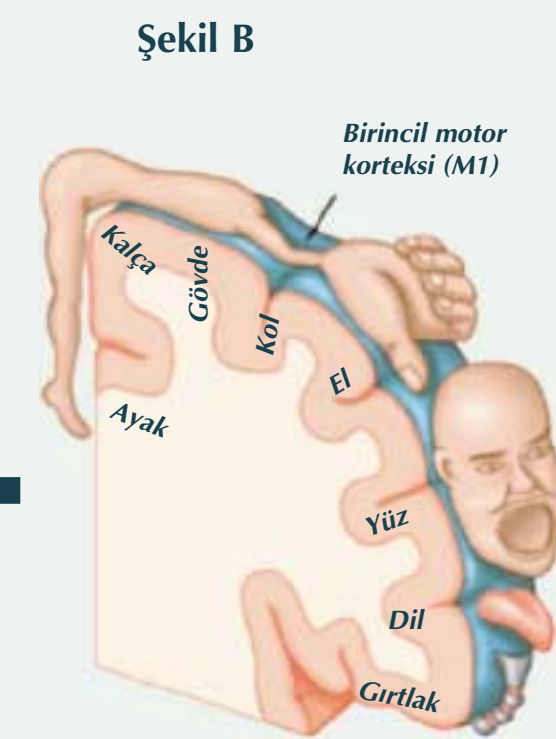
Omurilik, beyinle periferik sinir sistemini birleştiren bilgilerin geçtiği ana yoldur. İnsanlarda omurilik, omurgayla korunur. Omurga, omur adı verilen kemiklerin bir araya gelmesiyle oluşur. Omurgamızın bir bölümü esnek. Ancak, aşağı bölümündeki omurlar birbirine kaynamıştır.



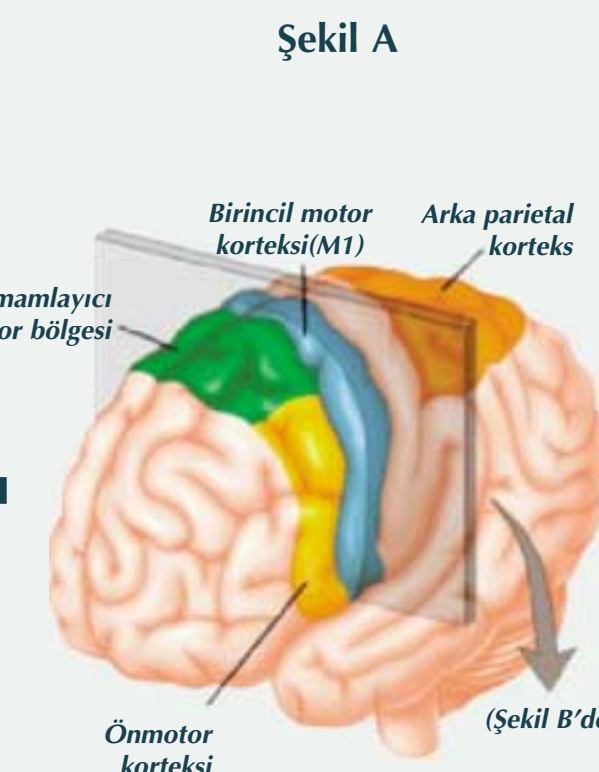
Sinyal iletim şebekesi, birincil motor korteks, önmotor korteks ve tamamlayıcı korteks bölgesinde oluşan ve istemli hareketleri denetleyen sinyalleri, bir milyondan çok lifin oluşturduğu bir kanalla omuriliğe iletir. Beyin kökünden çıkan bu liflerin çoğu, beden ekseninin öbür tarafına geçerler. Buradan omurilik boyunca aşağı inen lifler, belirli aralıklarla ayrılarak kontrol edebilecekleri kaslara dağılırlar.



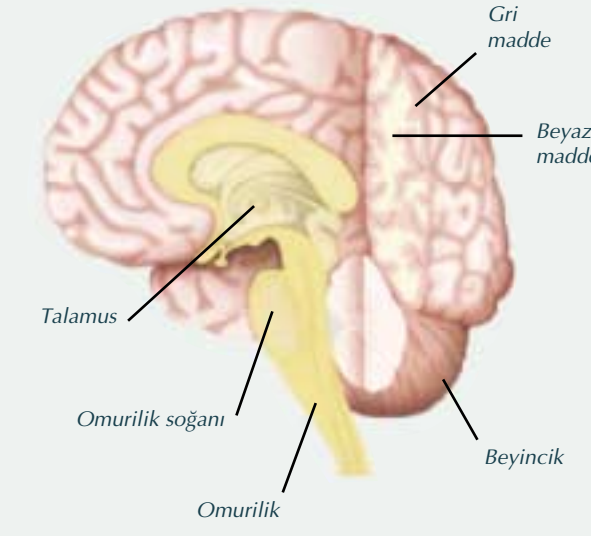
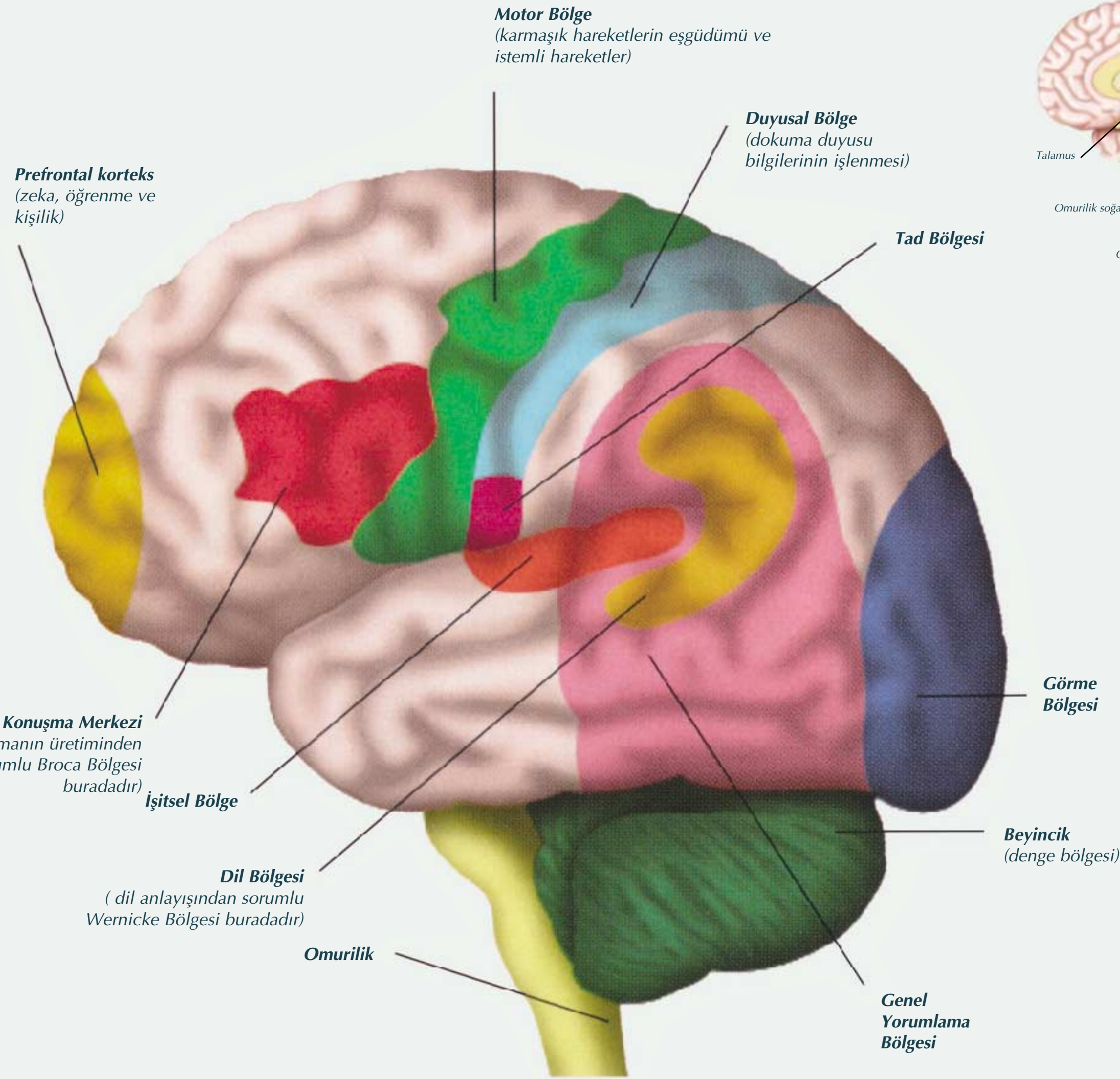
Şekil A



Şekil B



Şekil C



Ağ: Sinir hücreleri, pek çok sinaps oluştururlar. Sinir hücrelerinin çoğu, birçok sinapstan gelen yüzlerce farklı iletiyi okuyabilir.

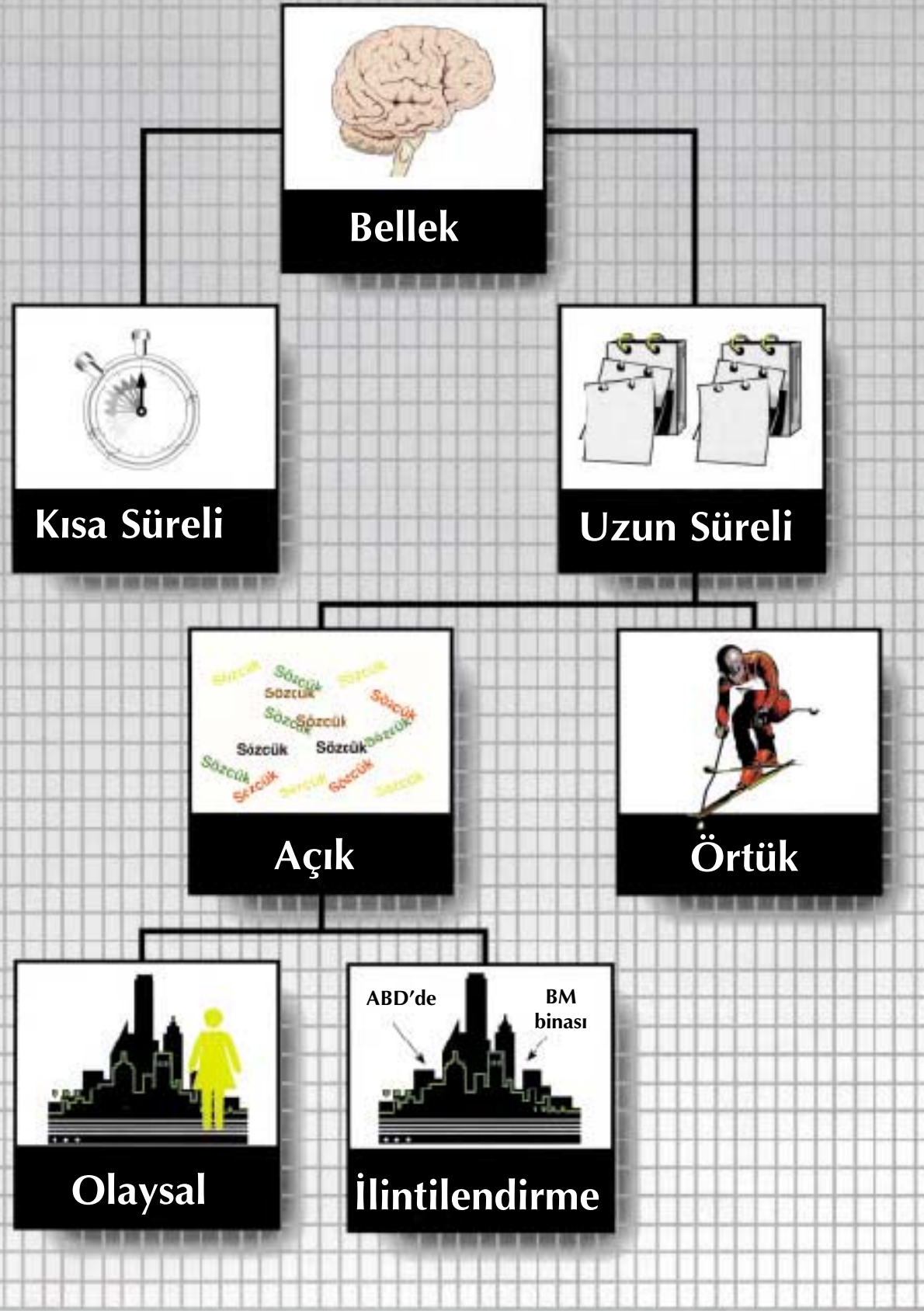
Hareketler Nasıl Kontrol Ediliyor?

Hemen hemen tüm davranışlar, bir motor eylemi gerektirir. Konuşmak, işaret etmek, yürümek gibi. Ancak en basit bir eylem, örneğin bir su bardağını ağza götürmek bile son derece karmaşık işlemler gerektiriyor. Önce beyiniz, elinizin bardağa uzanabilmesi için hangi kasları hangi ölçüde kasacağını ya da esneteceğini, elinizi hangi sırayı uygulayarak bardağa yönlendireceğinizi, bardağı kaldırmak için ne kadar güç gerektiğini hesaplamak zorunda. Ayrıca bardağın ne kadar dolu olduğu, camın sertliği de hesapta dikkate alınacak öğeler. Bu nedenle, beyinde motor işlevleriyle ilgili olarak birçok anatomik bölge bulunuyor. Bunların en önemlisi, birincil motor korteksi, ya da M1 denilen bölge. M1, beyin ön lobunda bulunuyor. Görevi, hareketin gerçekleşmesi için sinirsel komutları oluşturmak (Şekil a). M1 bölgesinde oluşturulan sinyaller, vücut ekseninin öbür tarafına geçerek buradaki iskelet kaslarını harekete geçiriyorlar. Yani beyin sol yarı, bedenimizin sağ tarafını yönetiyor (Şekil b). Bedenin her bölgesi, birincil motor korteksi üzerinde temsil ediliyor. Beynimizi oluşturan maddede bedenimizin herhangi bir parçasına ayrılan payın miktarı, ana motor korteksinin o beden parçası üzerindeki kontrolünün derecesini gösteriyor. Örneğin, el ve parmakların karmaşık hareketlerini kontrol edebilmek için oldukça büyük ölçüde korteks maddesi gerekiyor. Dolayısıyla eller ve parmaklar için M1'de ayrılan pay, bacak ve gövdeye oranla daha büyük. Motor eyleminde kullanılan öteki bölgelere ikincil motor korteksleri deniyor. Bunlar, görsel verileri hareket komutlarına dönüştüren arka parietal korteks, beden duyu bilgileriyle ilgili olarak rol oynayan önmotor korteksi ve karmaşık hareketlerin planlanması ve iki elle yapılan eylemleri eşgüdümlemesinde rol alan tamamlayıcı motor bölgesinden oluşuyor.

İnsan Belleği

Bilgilerin aklımızda ne kadar tutulduğuna bakarak belleğimizi kısa süreli ve uzun süreli olarak ikiye ayırabiliriz. Belleğin türlü beceri ve bilgilerde oynadığı rolü göz önüne alarak bilim adamları farklı sınıflandırmalara da gidiyorlar. Belleğin nasıl sınıflandırılacağı konusundaki bu bilgiler, insanların kontrollü deney koşulları altında gözlenmesine dayanıyor. Yani bu bulgular, doğrudan beyin dokularının incelenmesiyle elde edilmiş değil. Beyinde hangi bölgelerin hangi tür deneylerin anımsanmasında kullanıldığını net olarak ortaya koyamıyor. Gene de, belleğin bu sınıflamalarıyla kimi beyin dokuları arasında bağ olduğu yolunda işaretler var.

İnsan Belleğini Sınıflandırmanın Bir Yolu

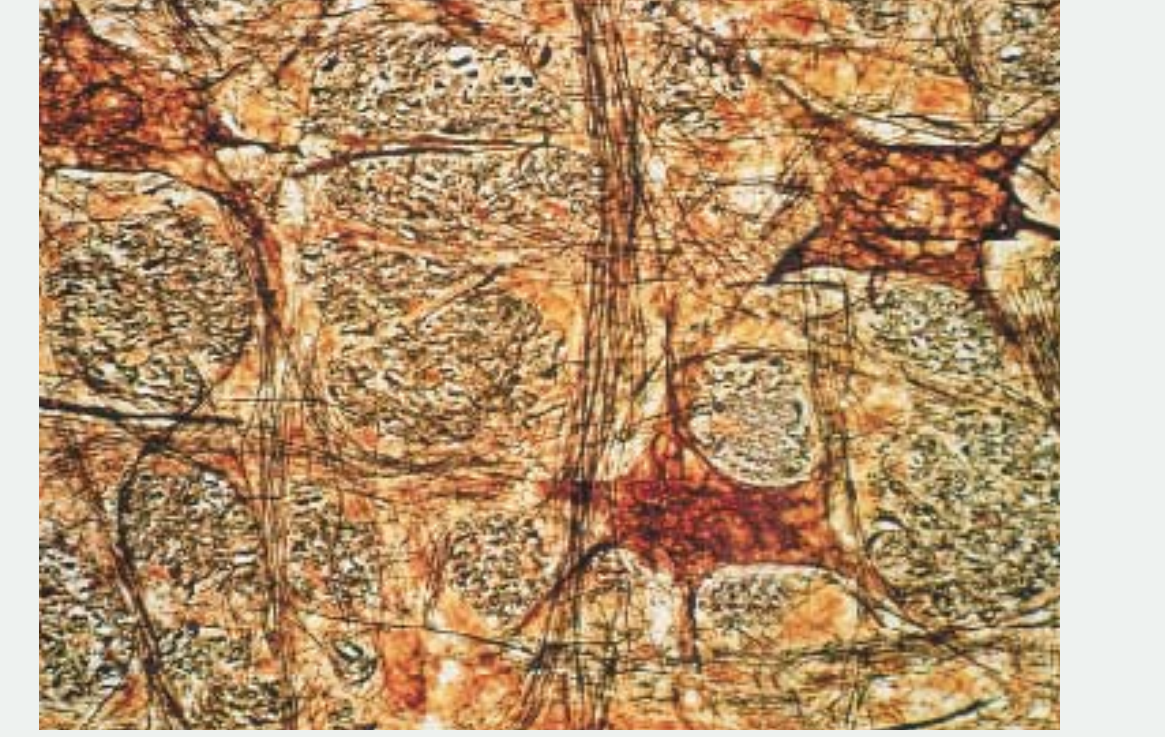


Felç gibi nedenlerle beyin hasarına uğramış kişilerde görülen bozukluklar, beyin özelleşmiş bölgeleri konusunda bilgi sağlar. İnsanlarda, beyin belli bir bölgesine zarar geldiğinde, kişinin yüzleri tanıyamadığı durumlar görülebiliyor.

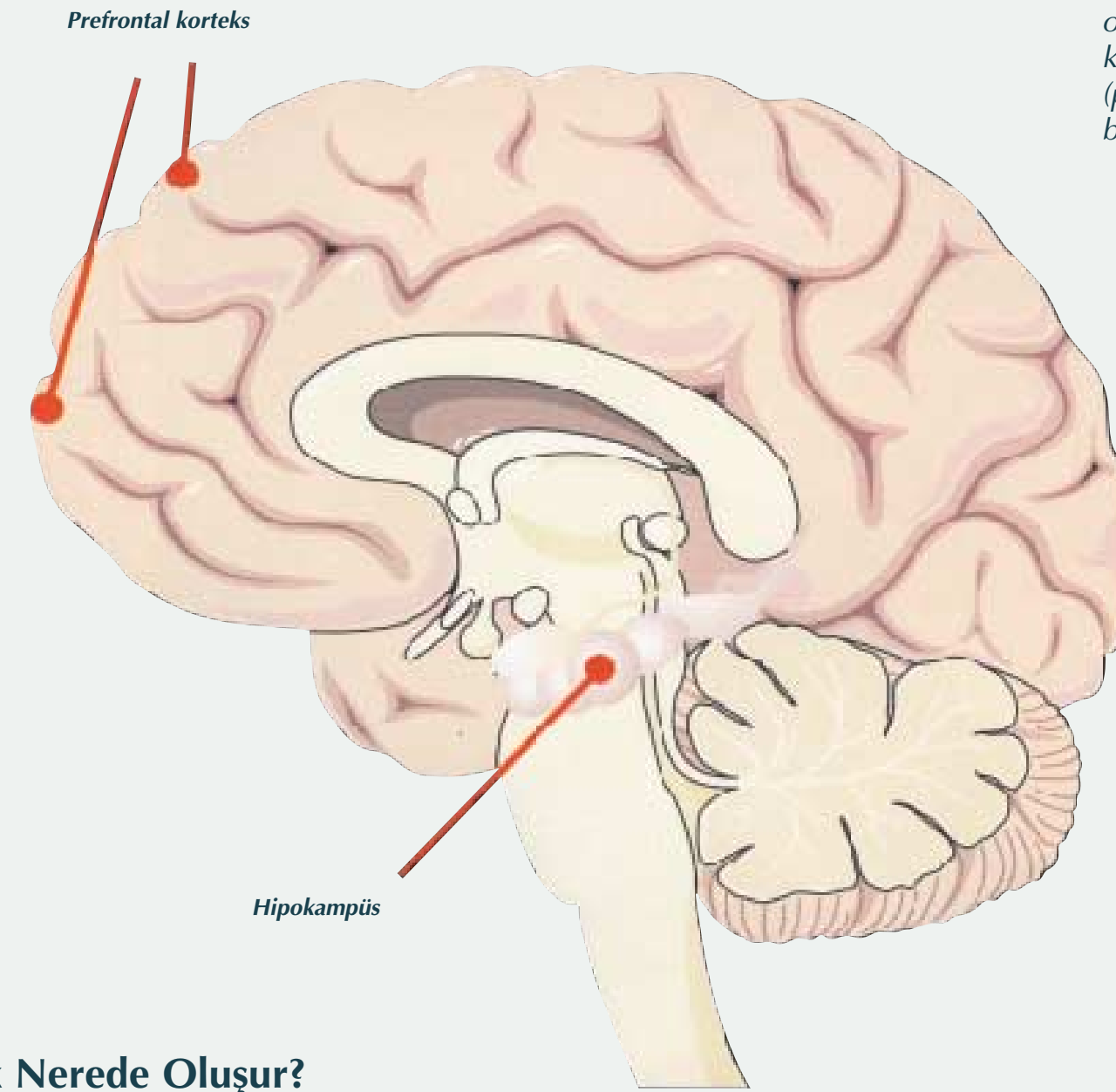
RESİMLER



Kimi zaman, yine beyin hasarına bağlı olarak insanların hayvanlar gibi bir kategorideki nesnelere resimlerinden tanıyamadıkları da görülür. Yakın bir zamanda, beyin görsel bölgesinde oda ya da manzara gibi görüntüler konusunda özelleşmiş bir bölge (parahipokampal yer bölgesi) bulunmuştur.

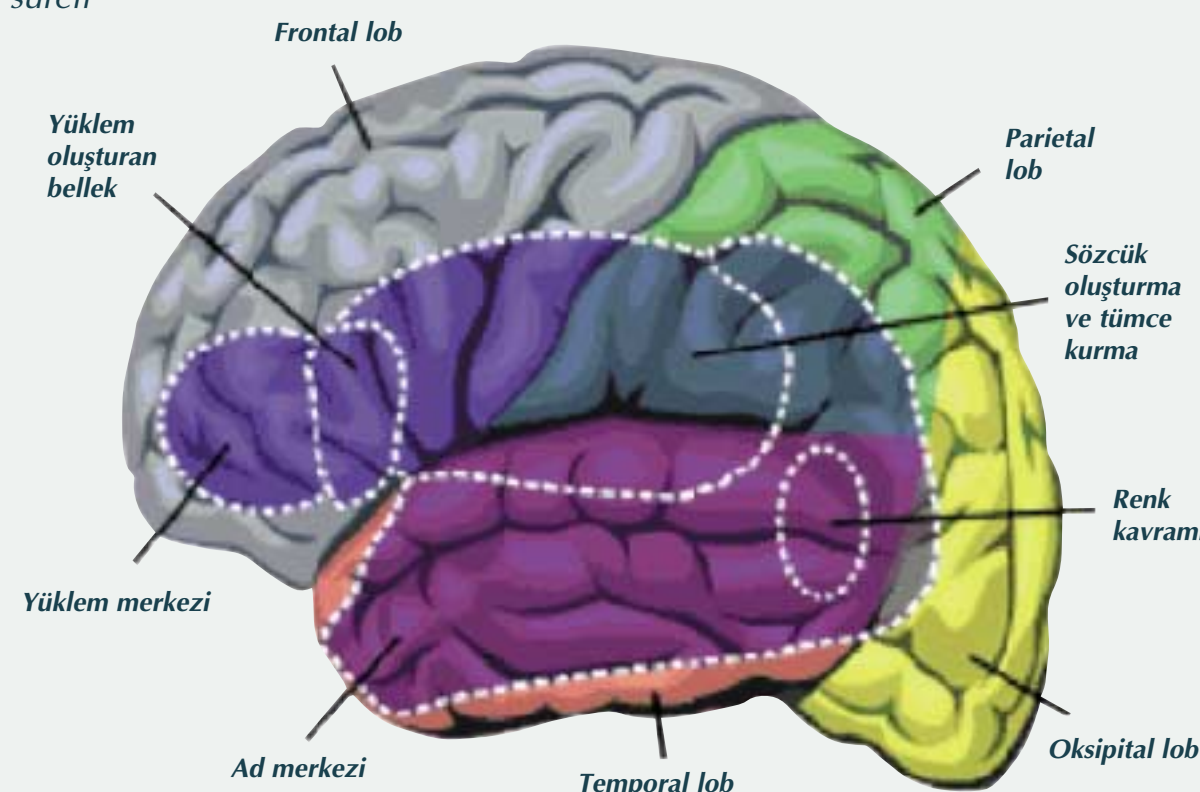


Yukarıda, solda, hipokampüsteki nöronlar; Sağdaysa serabral korteksi oluşturan "gri madde" görülüyor. Serabral korteks, beyinde bilişsel etkinliklerin geçtiği yerdir. Araştırmacılar, serabral korteksin, belleğimizdeki rolünün haritasını çıkarmaya çalışıyorlar.

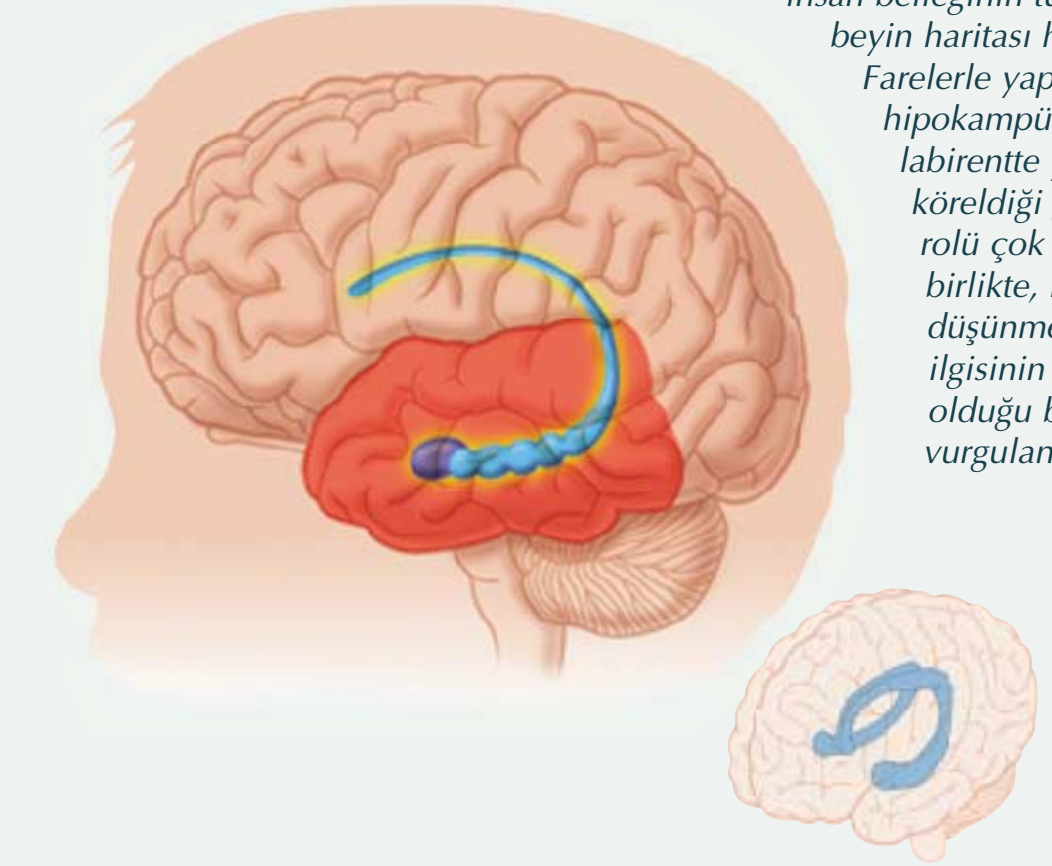


Bellek Nerede Oluşur?

Acaba bellekle beyin arasında nasıl bir ilişki var? Kimi durumlar için belleğin beynimizin neresinde gerçekleştiğini biliyoruz: Prefrontal korteksin, kısa süreli bellekte rol oynadığı biliniyor. Bu bölgede, beyin başka bölgeleriyle ilişki içinde olan sinir hücreleri bulunuyor. Hipokampüsün de uzun süreli bellekle ilişkili olduğu biliniyor.



Felç hastaları arasında dil bozukluklarına sık rastlanır. Kimi hastalar konuşamaz, fakat konuşulanları anlayabilirler. Kimileriye konuşabilirken, konuşulanları anlamayabilir. Bunların beyin yapısıyla ilgisi yavaş yavaş anlaşılmaya başlamıştır.



Beynin içindeki hipokampus adlı bölgedeki hücreler, başka sinir hücreleriyle birlikte uzun süreli belleğin oluşmasında rol oynuyor. Ancak, insan belleğinin tüm yönlerini gösteren bir beyin haritası henüz oluşturulmuş değil. Farelerle yapılan deneylerde, hipokampusu alınmış farelerin, labirente yol bulma yeteneklerinin körelendiği gözlemlenmiştir. İnsanlardaki rolü çok daha geniş olmakla birlikte, hipokampusun adres düşünme gibi uzaysal anılarla olan ilişkisinin farelerle ortak bir özellik olduğu bilim adamlarınca vurgulanıyor.

Belleği Bölümlere Ayırmak

Kısa süreli bellek ve uzun süreli belleğin yanı sıra, işlek bellek olarak adlandırılan başka bir bellek türünden de söz edebiliriz. İşlek bellek, okuma, ya da matematik problemi çözmek gibi hem kısa süreli, hem de uzun süreli belleğin kullanılmasını gerektiren durumlarda kullanılır. Aslında, belleği daha başka yönlerden de ele alabiliriz. Örneğin bisiklete binmek, durmadan değişen yolda giderken bir yandan dengemizi korumayı, bir yandan da gerekli kas hareketlerini anımsamayı gerektirir. Öte yandan, sözgelimi yabancı bir dilde konuşmak, bu dildeki sözcükleri, bunların anlamlarını ve doğru kullanımını anımsamayı gerektirir. Bu tür farklı yetenekleri düzenlemeye çalışan bilim adamları, uzun süreli belleğin tek bir işlemden oluşmadığına karar vermişler.

Açık bellek, istemli olarak anımsanarak, sözlü olarak ifade edilebilecek anılarımızdan oluşur. Sözgelimi, size bir dizi sözcük verilerek sizden bu sözcükleri tekrarlamamız isteniyor. Bunu yaparken, açık belleğinizi kullanmış oluyorsunuz.

Örtük bellek olarak sınıflandırılan bellek türü, açık belleğin karşıtıdır. Buradaki anılarımız, istemli olarak anımsanıp, sözlü olarak ifade edilemiyor. Buradaki "anılarımız" ya da becerilerimiz, tekrar yoluyla ve pratikle birikiyor. Örtük belleğe örnek olarak, kayak yapmak ya da bisiklete binmeyi gösterebiliriz.

Olaysal bellek, kişinin başından geçen olaylardan ve özel durumlardan oluşur. Sözgelimi, ilk kez New York'ta tiyatroya gitmiş olmak ve New York'taki Empire State binasını görmüş olmak gibi.

İltilendirme belleği, sembollerin yorumlanmasında ve yapılandırılmasında kullanılan bilgilerden oluşur. Örneğin, New York'la ilgili bu tür bir anı, bu kentin ABD'de olduğu, yüzölçümü, burada Birleşmiş Milletler binasının bulunduğu gibi bilgilerle ilgilidir. Kişinin New York'a yaptığı bir geziyle ilgili olmak zorunda değildir.

Bellek, öğrenme süreciyle yakından ilgili. Öğrenmenin belli başlı aracıysa dil. Bir Fransız doktor olan Paul Broca, 1865 yılında konuşma ve dil merkezlerinin beyin sol yarımküresinde bulunduğunu belirledi. O zamandan bu yana araştırmacılar, hasara uğramış beyinler üzerindeki çalışmalarla duyuşsal ve zihinsel fonksiyonları yöneten beyin bölgelerinin haritasını çıkarmaya çalışıyorlar. Bu çalışmalar sonucu beyin sol yanının, dil öğrenme ve kullanımıyla, sağ yarımküreninse, sezi, soyutlama gibi konuşma dışı yeteneklerle ilgili olduğu yaygın kabul görmüşe benziyor. ABD'nin Iowa Üniversitesi Tıp Fakültesi'nden Dr. Antonio Damasio, beyinleri çeşitli ölçülerde hasar görmüş kişiler üzerinde yaptığı araştırmalar sonucu, beyin sol yarımküresinin bir haritasını çıkarmış. Haritalarda sol yarımkürenin ortasındaki geniş bir bölge, konuşma seslerinin, bu seslerin anlamlı birimlere (sözcüklere) ve takılara, bunların da anlamlı üst birimlere (cümlelere) çevrilmesi için gerekli gramer kurallarına ayrılmış. Bu dil merkezini çevreleyen daha geniş bir alandaysa, soyut kavramları, düşünceleri ve imgeleri isim ve yüklemle dönüştüren merkezler yer alıyor. Araştırmalar ayrıca sözel dil kullanımı ve öğrenimiyle ilgili alanların, okumayla da ilgili olduğunu ortaya koymuş görünüyor. Bu nedenle, felç ya da baş yaralanması sonucu konuşma ve konuşulanı anlama yeteneğini yitirmiş hastaların, aynı zamanda okuma ve yazma yeteneklerinin de büyük ölçüde zarar gördüğü anlaşılıyor.