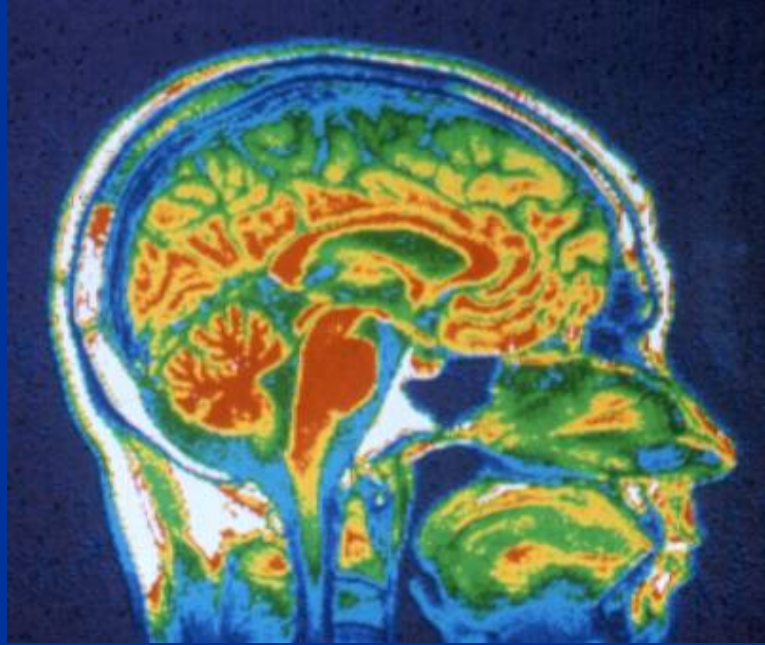


## Beynimizin Haritası

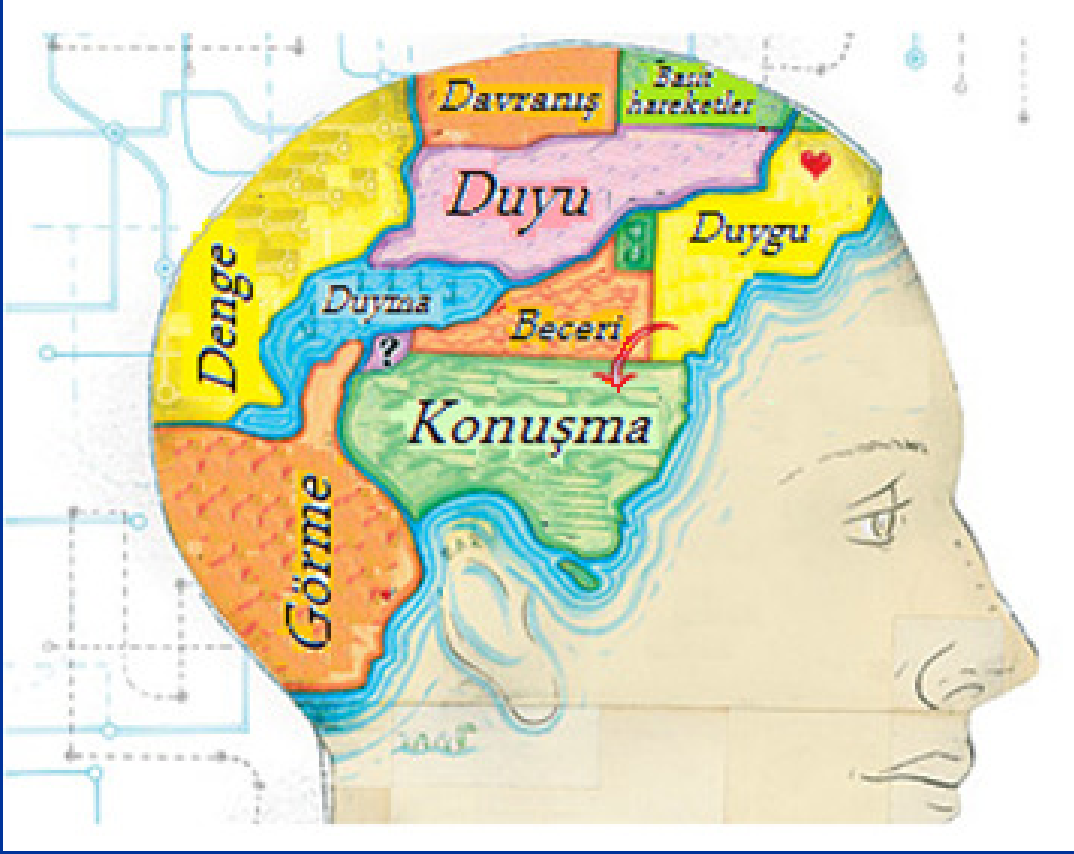
20 yūzyılın bařlarında bařlayan insan beyniyle ilgili bilgi edinme sūreci 1980'li yıllarda sūperiletkenlerle yapılan cihazların tıpta uygulama alanı bulmasıyla hız kazanmıřtır. Sūperiletkenlik kısaca elektrik akımının herhangi bir ortamda kayıpsız bir řekilde iletilmesi olarak tanımlanabilir. Bilimdeki bu ilerlemeyle insan beyni ve iřleme mekanizmalarıyla ilgili birēok bilginin elde edilmesi teknolojik olarak mūmkūn olmuřtur.

Sūperiletkenlik teknolojisinin kullanıldıđı Manyetik Rezonans Gōrūntūleme (MRG) ve Manyetik Rezonans Spektroskopisi (MRS) yōntemleriyle, bařta merkezi sinir sistemi bozuklukları olmak ūzere beyindeki geēici ve uzun dōnem hafıza bōlgeleri, duygusal ve fiziksel devinimlerin yarattıđı deēiřimler ve birēok kusurların, hastalıkların canlıya zarar vermeden erken teřhisi yapılabilmektedir. řekil 1'de manyetik rezonans gōrūntūleme tekniđiyle elde edilmiř yetiřkin bir insana ait bař resmi gōrūlmektedir.



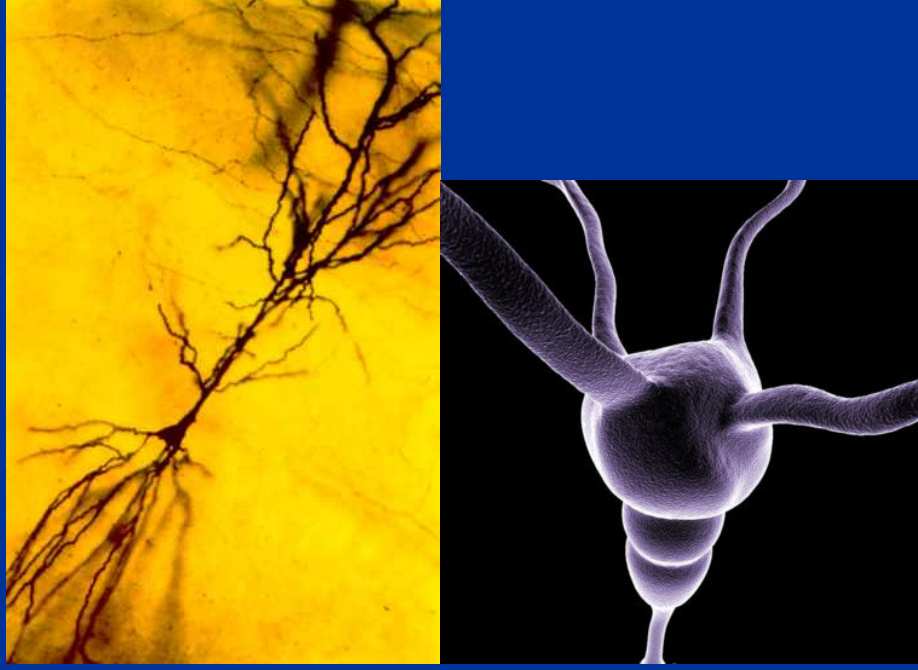
**şekil 1.** MRG yōntemiyle elde edilmiř yetiřkin bir insanın baş resmi [1].

Teknolojinin tıpta kullanılması sonucu beynin haritasının çıkarılma işlemi gerçekleştirilmiştir. Beynin hangi bölgelerinin nelerden sorumlu olduğu böylece anlaşılabilir. Şekil 2'deki gibi bir şema ortaya çıkar [2].



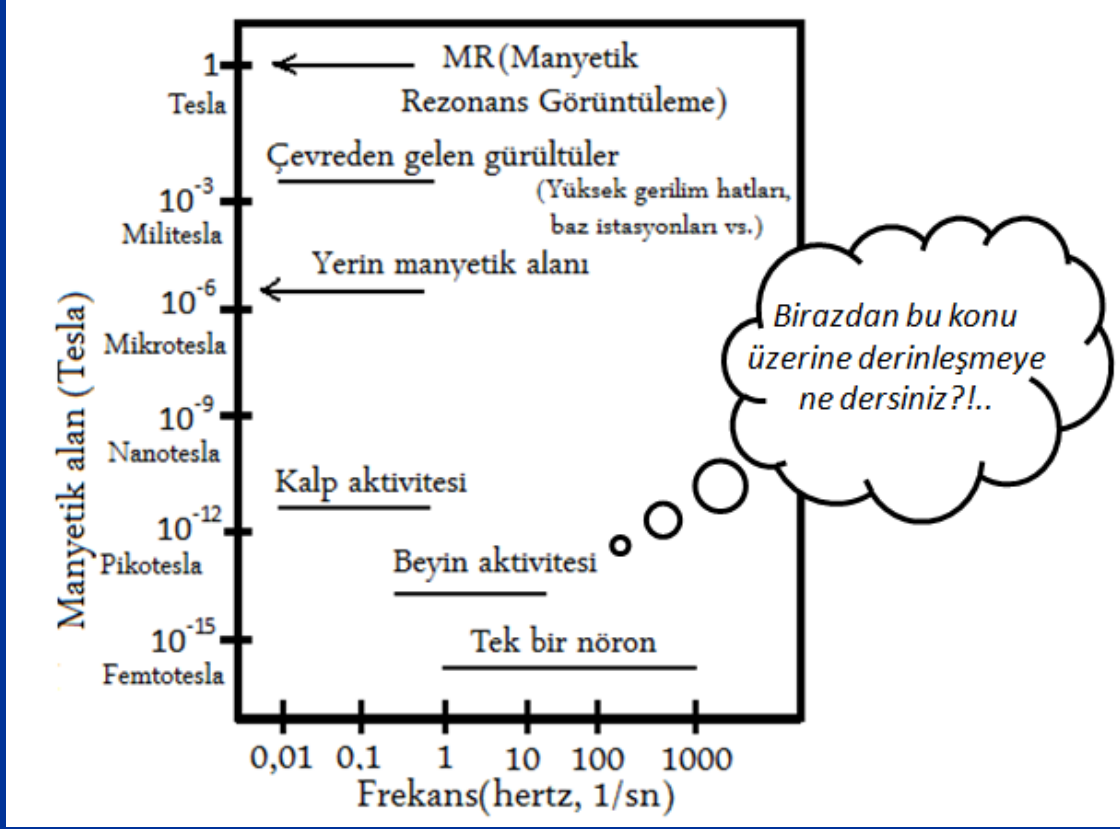
Şekil 2. İnsan beyninin haritası [3]

Bilindiği gibi, insan hücrelerindeki fonksiyonlar sodyum, potasyum ve klor iyonlarının yer değiştirmesiyle oluşmaktadır. Bu yer değiştirme, (biyoelektrik) akım olarak kendini göstermekte ve bundan dolayı da manyetik alan oluşturmaktadır. Ayrıca, insan bedenindeki gerek kan gerekse hücre zarındaki giriş çıkışlar ve beyin aktivitelerinden ortaya çıkan akışlar da manyetik alan oluşturmaktadır (Şekil 3). Beyinde meydana gelen biyomanyetik alan Manyetoensefalografi (MEG) kalpte meydana gelen manyetik değişimler ise Elektrokardiyografi (EKG) ile daha hassas ölçümler ise MRG ve MRS cihazlarıyla saptanabilmektedir.



**Şekil 3.** Beyin hücresinin (nöron) resmi. Hücreler arası bilgi iletimi elektriksel yolla olmaktadır.

Manyetik Rezonans cihazlarında bulunan SQUID (Superconducting Quantum Interference Device, Süperiletken Kuantum Girişim cihazı) yardımıyla  $10^{-14}$  Tesla'dan (femtotesla) daha küçük alanlar tespit edilebilmektedir. Hissedilemeyecek kadar küçük olan yerin manyetik alanının  $0,5 \cdot 10^{-4}$  T, kalbin biyomanyetik alanının  $10^{-10}$  T, beyninkinin ise  $10^{-13}$  T olduğu göz önüne alınırsa, SQUID yardımıyla ölçülen manyetik alan değişimlerinin ne kadar güvenilir bir şekilde saptandığı anlaşılabilir [4,5]. Şekil 4'de çeşitli biyomanyetik alanların yerin, çevreden gelen gürültülerin [6] ve MR cihazının manyetik alan değerleriyle kıyaslanması şematik olarak verilmektedir.



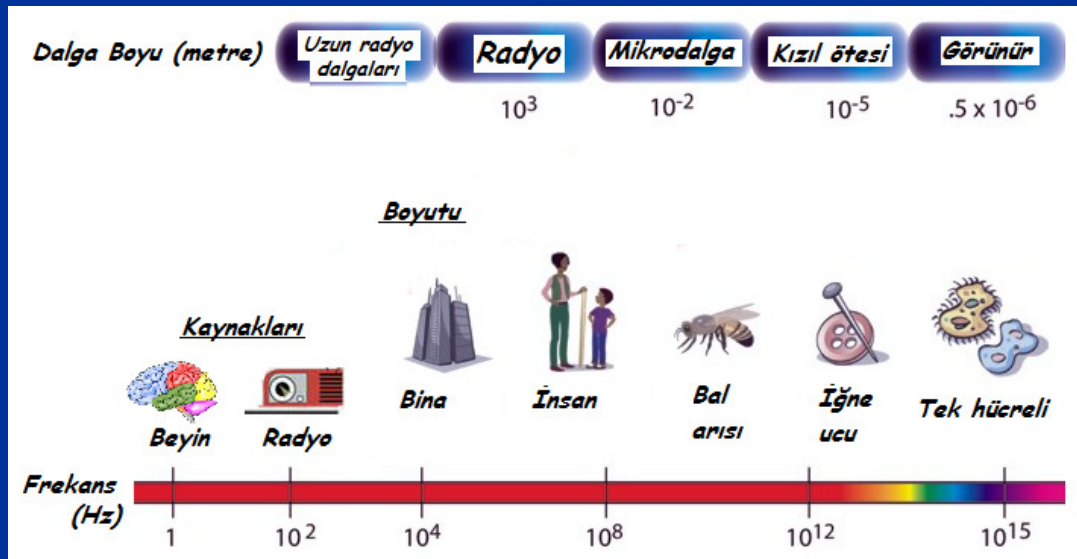
Şekil 4.Çeşitli biyomanyetik alanların şiddeti.

Örneğin, tanıdık bir yüz görüldüğünde beyinde oluşan metabolik aktivite ile tanıdık olmayan bir nesne karşısında beyin verdiği cevap arasında  $10^{-32}$  Joule kadar çok düşük bir enerji farkı vardır. Bu kadar düşük bir enerji farkı ise ancak SQUID tarafından tespit edilebilmektedir. Başka bir deyişle, hücre bazında meydana gelebilecek enzimsel, nörolojik her türlü metabolik değişim süperiletken cihaz tarafından tespit edilebilmektedir. Bu bağlamda MRS tekniğiyle, baş ve boyunda oluşan tümörler, radyasyon hasarları, Alzheimer, Parkinson, şizofreni gibi çeşitli hastalıklar canlıya zarar vermeden, ameliyatsız bir şekilde erken teşhis edilebilmektedir. Şekil 5'de hastanelerde kullanılan 3 Teaslalık bir MR cihazı gösterilmektedir.



Şekil 5.3 Teslalık klinik bir MR cihazı [7].

İnsan beyninin aktivitesi 0,5 ile yaklaşık 12 Hz aralığında beyin dalgalarının üretilmesine neden olur. Yeni doğan bebeklerde saniyede yaklaşık 3 kez olan bu titreşim, yetişkinlerde uyanık ve huzurluyken yaklaşık 5 Hz olmakta, stres ve diğer faktörler eklendikçe 12 Hz'e kadar çıkabilmektedir. Yetişkinlerde derin uyku halinde ise 1 Hz'e kadar inebilmektedir. Daha geniş bilgi için [8,9,10] referanslarına bakınız. Beyin dalgalarının sadece manyetik nitelikte dalgalar olmasına rağmen, frekans aralığının zihinlerde daha kolay anlaşılabilmesi için elektromanyetik spektrumda geçerli olabilecek yeri Şekil 6'da gösterilmektedir.



Şekil 6.Beyin dalgalarının elektromanyetik spektrumda geçerli olabilecek yer [11].

Bilimin ışığında elde edilen tüm bu bilgilerden hareketle sürecelecek gelişmelerin insanlığa fayda getirmesi temennilerimizle...

Anatürkler

### **Kaynaklar:**

[1][http://encarta.msn.com/media\\_461555006\\_761579758\\_\\_1/Magnetic\\_Resonance\\_Imaging\\_Scan.html](http://encarta.msn.com/media_461555006_761579758__1/Magnetic_Resonance_Imaging_Scan.html)

[2][http://www.donusumkonagi.net/makale.asp?id=2869&baslik=beyin\\_haritasi\\_ve\\_depresyon](http://www.donusumkonagi.net/makale.asp?id=2869&baslik=beyin_haritasi_ve_depresyon)

[3]<http://www.time.com/time/magazine/article/0,9171,1580416,00.html>

[4] S.Kuriki, Y.Mizutani ve Y.Isobe, Neuromagnetic fields measured with SQUID, Research Inst.of Applied Electronics, Hokkaido Univ.Japan.

[5]D.Cohen, Measurements of magnetic field produced by human hearth, brain and lungs, Magnetics, IEEE Transactions on, Vol11, issue2, 1975, 694-700.

[6]<http://www.biltek.tubitak.gov.tr/sandik/gsm.pdf>

[7] [http://en.wikipedia.org/wiki/Magnetic\\_resonance\\_imaging](http://en.wikipedia.org/wiki/Magnetic_resonance_imaging)

[8] [www.dicle.edu.tr/~dasdag/cepkon.ppt](http://www.dicle.edu.tr/~dasdag/cepkon.ppt)

[9] <http://hypertextbook.com/facts/2004/SamanthaCharles.shtml>

[10] [http://www.brown.edu/Departments/Clinical\\_Neurosciences/louis/eegfreq.html](http://www.brown.edu/Departments/Clinical_Neurosciences/louis/eegfreq.html)

[11]<http://picasaweb.google.com/mgmirkin/Physics/photo#5123090600771323026>