DİJİTAL KÜTÜPHANE KANALI

Keyifli Okumalar Dileriz

Binlerce kategoride milyonlarca PDF e-kitap, ders kitapları, dergiler ve romanlara platformumuz üzerinden ücretsiz ulaşabilirsiniz.

RESMİ WEB SİTEMİZ

https://rantey.org

Yedek ve Duyuru Kanallarımız
Sitemize erişim engeli gelmesi veya adres değişikliği durumunda aşağıdaki kanallardan güncel giriş adresine erişebilirsiniz:

• Telegram: https://t.me/birkitapbir

• WhatsApp Kanalımız : https://whatsapp.com/channel/0029VbDHv8uE50Us4IvMoc0Y

DK

ALFA

BAZI SİNİR UYARILARI SANİYEDE 100 M'DEN HIZLI YOL ALIR

İNSANIN ORTALAMA 8 DİKKAT SÜRESİ YALNIZCA SANİYE SÜRER

YAKLAŞIK 60 ÇEŞİT EPİLEPSİ NÖBETİ VARDIR

VÜCUDUN BÜTÜN KANI HER 7 DAKİKADA BİR BEYİNDEN GEÇER

KARARLARIMIZIN %95'İNİ BİLİNÇDIŞI ZİHNİMİZLE ALIRIZ

TÜM İNSAN EMBRİYOLARI KADIN BEYNİYLE YAŞAMA BAŞLAR

BEYİN NASIL ÇALIŞIR

ZEKÂYLA İLİŞKİLENDİRİLEN 1000'DEN FAZLA GEN VARDIR

Görsel olarak açıklanan GERÇEKLER

İNSAN BEYNİ YAKLAŞIK 86 MİLYAR NÖRON İÇERİR

OMURİLİĞİN UZUNLUĞU 46 CM'DİR

BAĞIMLILIK RİSKİNİN % 60 KADARI GENETİK FAKTÖRLERDEN KAYNAKLANIR

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

BEYİN NASIL ÇALIŞIR

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

BEYİN NASIL ÇALIŞIR

ALFA

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

ALFA | DK | Penguin Random House

Alfa Yayınları: 4055
Başvuru: 36

BEYİN NASIL ÇALIŞIR?

Orijinal Adı How The Brain Works
İngilizce Aslından Çeviren Ahmet Fethi Yıldırım

1. Basım: 2021
ISBN 978-625-449-263-1

Sertifika No: 43949

Yayıncı ve Genel Yayın Yönetmeni M. Faruk Bayrak
Genel Müdür Vedat Bayrak
Yayın Yönetmeni Mustafa Küpüşoğlu
Proje Editörü Sam Kennedy
Kıdemli Editör Rob Houston
Sanat Yönetmeni Karen Self
Tasarım Uygulama Elif Çepikkurt

© 2020, ALFA Basım Yayım Dağıtım Ltd. Şti.
© Dorling Kindersley Limited, 2020
80 Strand, London WC2R 0RL United Kingdom,
A Penguin Random House Company

Kitabın tüm yayın hakları Alfa Basım Yayım Dağıtım Ltd. Şti.'ne aittir. Tanıtım amacıyla, kaynak göstermek şartıyla yapılacak kısa alıntılar dışında, yayıncının yazılı izni olmaksızın hiçbir elektronik veya mekanik araçla çoğaltılamaz. Eser sahiplerinin manevi ve mali hakları saklıdır.

Alfa Basım Yayım Dağıtım Ltd. Şti.
Alemdar Mahallesi, Ticarethane Sokak No: 15 34110 Cağaloğlu,
İstanbul/Türkiye
Tel: (0212) 511 53 03 - 513 87 51 - 512 30 46
Faks: (0212) 519 33 00
www.alfakitap.com info@alfakitap.com

A WORLD OF IDEAS:
SEE ALL THERE IS TO KNOW
(www.dk.com)
Çin'de üretilmiştir. Printed in China.

İÇİNDEKİLER

FİZİKSEL BEYİN

Beyin yaptıkları 10
Vücuttaki beyin 12
İnsan ve hayvan beyinleri 14
Beyni koruma 16
Beyni besleme 18
Beyin hücreleri 20
Sinir sinyalleri 22
Beyin kimyasalları 24
Beyindeki ağlar 26
Beyin anatomisi 28
Korteks 30
Beynin çekirdekleri 32
Hipotalamus, talamus ve hipofiz bezi 34
Beyin sapı ve beyincik 36
Limbik sistem 38
Beyni görüntüleme 40
Beyni izleme 42
Bebekler ve küçük çocuklar 44
Daha büyük çocuklar ve ergenler 46
Yetişkin beyni 48
Yaşlanan beyin 50
Yaşlanmanın etkilerini yavaşlatma 52
Beynin gıdası 54
Genetik ve beyin 56
Erkek ve kadın beyinleri 58
Doğa ve yetişme 60

BEYİN İŞLEVLERİ VE DUYULAR

Dünyayı duyumlama 64
Görme 66
Görme korteksi 68
Nasıl görüyoruz? 70
Algı 72
Nasıl işitiyoruz? 74
Sesi algılama 76
Koku 78
Tat 80
Dokunma 82
Propriosepsiyon 84
Ağrı hissetme 86
Ağrının üstesinden gelmek için beyninizi nasıl kullanabilirsiniz? 88
Düzenleyici sistem 90
Nöroendokrin sistemi 92
Açlık ve susuzluk 94
Hareketi planlama 96
Hareket etme 98
Bilinçdışı hareket 100
Ayna nöronlar 102

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

İLETİŞİM

Duygular 106
Korku ve öfke 108
Bilinçli duygu 110
Ödül merkezleri 112
Seks ve aşk 114
Yüz ifadeleri 116
Beden dili 118
Birinin yalan söylediğini nasıl anlarız? 120
Ahlak 122
Bir dili öğrenme 124
Dil alanları 126
Sohbet etme 128
Okuma ve yazma 130

BELLEK, ÖĞRENME VE DÜŞÜNME

Bellek nedir? 134
Bir anı nasıl oluşur? 136
Anıları saklama 138
Bir anıyı hatırlama 140
Bellek nasıl iyileştirilir? 142
Neden unuturuz? 144
Bellek sorunları 146
Özel bellek tipleri 148
Zekâ 150
Zekâyı ölçme 152
Yaratıcılık 154
Yaratıcılık nasıl geliştirilir? 156
İnanç 158

BİLİNÇ VE BENLİK

Bilinç nedir? 162
Dikkat 164
Dikkatinizi nasıl odaklarsınız? 166
Özgür irade ve bilinçdışı 168
Değişime uğramış bilinç durumları 170
Uyku ve rüyalar 172
Zaman 174
Kişilik nedir? 176
Benlik 178

GELECEĞİN BEYNİ

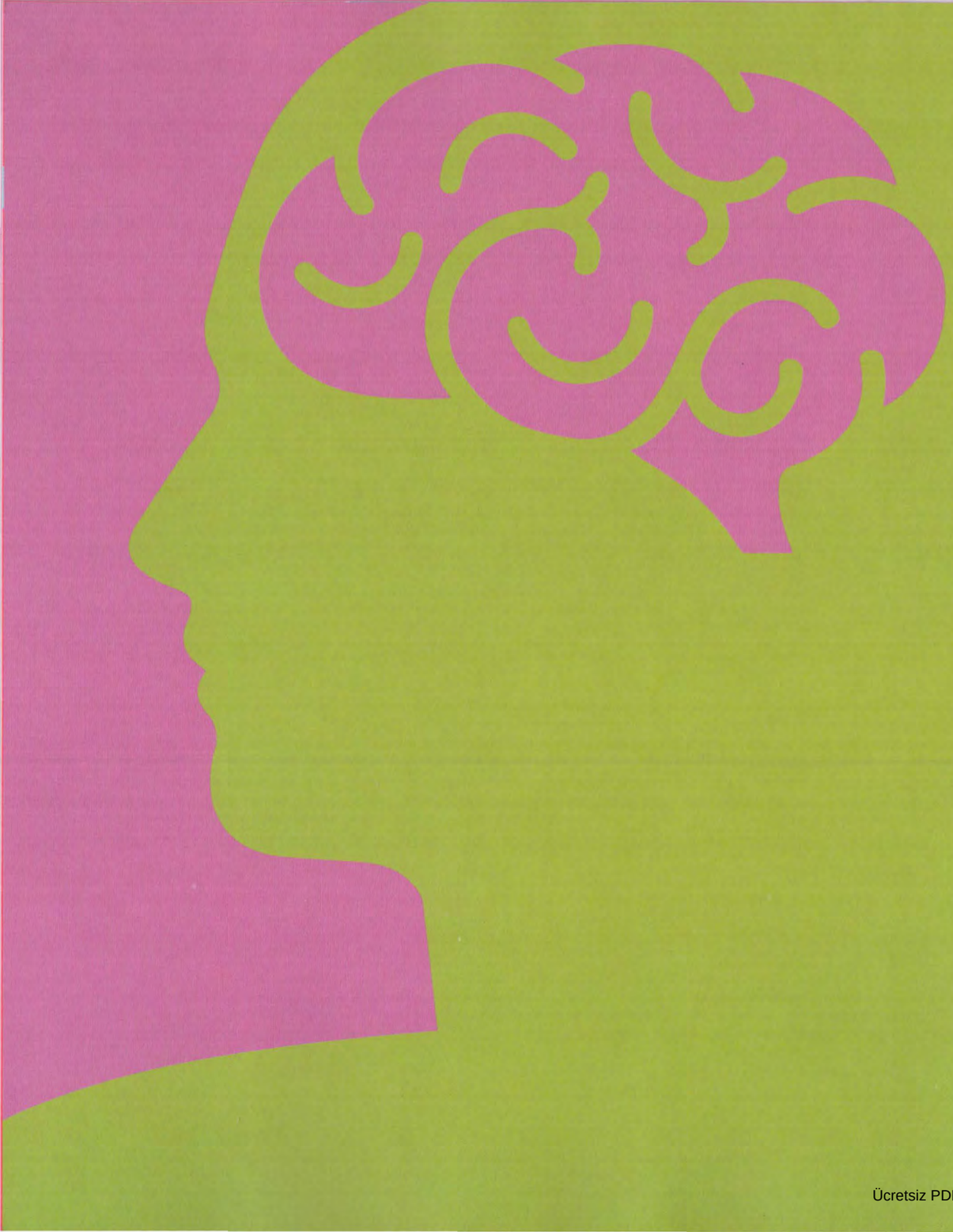
İnsanüstü duyular 182
Beyni kablolama 184
Keşfedilmemiş beyin 186
Yapay zekâ 188
Genişletilmiş beyin 190
Küresel beyin 192

RAHATSIZLIKLAR

Baş ağrısı ve migren 196
Kafa yaralanmaları 197
Epilepsi 197
Menenjit ve ensefalit 198
Beyin apseleri 198
Geçici iskemik atak 199
İnme ve kanama 199
Beyin tümörleri 200
Bunama 200
Parkinson hastalığı 201
Huntington hastalığı 201
Multipl Skleroz 202
Motor nöron hastalığı 202
Felç 203
Down sendromu 204
Serebral palsi 204
Hidrosefali 205
Narkolepsi 205
Koma 206
Depresyon 206
Bipolar bozukluk 206
Mevsimsel duygulanım bozukluğu 207
Kaygı bozuklukları 208
Fobiler 208
Obsesif kompülsif bozukluk 209
Tourette sendromu 209
Somatik belirti bozukluğu 210
Munchausen sendromu 210
Şizofreni 211
Bağımlılık 212
Kişilik bozukluğu 213
Yeme bozuklukları 214
Öğrenme yetersizlikleri ve güçlükleri 215
Dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu 216
Otizm spektrum bozuklukları 217

DİZİN 218
TEŞEKKÜR 224

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org



FİZİKSEL BEYİN

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

Beynin yaptıkları

Beyin vücudun kontrol merkezidir. Hayatta kalmak için gerekli temel işlevleri koordine eder, vücut hareketlerini kontrol eder ve duyusal verileri işler. Bununla birlikte, ömür boyu anıları kodlar; bilinç, imgelem ve benlik duygumuzu da yaratır.

BEYİNLER AĞRI HİSSEDER Mİ?

Tüm vücuttan gelen ağrıyı dışa vurmasına rağmen, beyin dokusunda ağrı reseptörleri yoktur ve beynin kendisi ağrı hissedemez.

Fiziksel beyin

En geniş ölçekte insan beyni, sıkı, pembe-gri bir katı madde gibi görünür. Daha çok yağlardan (yaklaşık yüzde 60) oluşur ve sudan biraz daha fazla bir yoğunluğa sahiptir. Bununla birlikte, beynin biçimi ve işlevi üzerine çalışan insanlar olan nörobilimciler beyni, birbirleriyle son derece bağlantılı olmalarına karşın, 300'den fazla ayrı bölgeden oluşan bir organ olarak görüyor. Çok daha küçük bir ölçekte beyin, yaklaşık 160 milyar hücreden oluşur; bunların yarısı nöron ya da sinir hücreleri, yaklaşık yarısı ise glia ya da şu veya bu türden destek hücreleridir (bkz. s. 20-21).

Ağırlık
Yetişkin bir insan beyninin ağırlığı ortalama 1,2-1,4 kg'dır, bu da toplam vücut ağırlığının yaklaşık yüzde 2'sidir.

Yağ
Beynin kuru ağırlığının yüzde 60 yağdır. Bu yağın çoğu, nöronlar arasındaki bağlantıları kaplayan kılıf olarak bulunur.

Su
Beynin yüzde 73'ü sudur; bir bütün olarak vücudun su oranı ise yüzde 60'a yakındır. Ortalama bir beyin yaklaşık bir litre su içerir.

Hacim
Bir insan beyninin ortalama hacmi, yaşla birlikte azalsa da 1.130 ila 1,260 cm^3'tür.

Gri madde
Beyin dokusunun yaklaşık yüzde 40'ı çok yoğun sinir hücresi gövdelerinden oluşan gri maddedir.

Ak madde
Beyin dokusunun yaklaşık yüzde 60'ı ak maddedir. Ak madde, sinir hücrelerinin yağ kılıflarıyla kaplı uzun, tel benzeri uzantılarıdır.

SAĞ BEYİN Mİ SOL BEYİN Mİ

Sık sık beynin bir tarafının ya da bir yarımküresinin diğerine baskın olduğu –ve bu durumun, insanın kişiliği üzerinde etkisi olduğu– iddia edilir. Örneğin, bazen, sanatçı ruhlu (ve daha az mantıklı) insanların sağ beyin yarımkürelerine güvendikleri, mantıklı kimselerinse beyinlerinin sol yarımküresini kullandıkları söylenir. Ne var ki, bu aşırı bir basitleştirmedir. Yarımkürelerin, işlevleri açısından özdeş olmadığı doğru olsa da – örneğin, konuşma merkezleri normalde soldadır– çoğu sağlıklı zihin görevi, aynı anda beynin her iki tarafındaki bölgelere dağılmıştır.



Bellek
Beyin, kişisel bir yaşam öyküsü kaydının yanı sıra, semantik bir bilgi öbeğini, dünyayla ilgili genel olguları da hatırlar. Belleğin işlevi, geçmişin yararlı bilgilerini kodlayarak gelecekte hayatta kalmaya yardımcı olmaktır.

Hareket
Kaslar kasılmak için, beyin ve bütün vücut boyunca sinirsel sinyallerini taşıyanlarla aynı türden elektriksel uyarılara muhtaçtır. Her kas hareketine sinir sinyalleri neden olur, ama bilinçli beynin bunda yalnızca sınırlı bir kontrolü vardır.

Duygular
Çoğu duygu teorisi, duyguların, anlaşılmaz ya da tehlikeli durumlarla karşılaştığımızda hayatta kalma şansımızı artıran, önceden belirlenmiş davranış tarzları olduğunu öne sürmektedir. Diğerleriyse duyguların insan bilincine sızan hayvansal içgüdüler olduklarını iddia etmektedir.

Beyin ne yapar?

Vücut ve beyin arasındaki ilişki, bilim insanları ve filozoflar için uzun süredir tartışma konusu olmuştur. Eski Mısır'da beyin, bir ısı atma sistemi diye önemsenmezdi ve kalp duygu ve düşüncenin merkeziydi. Önemli pek çok duygumuz hâlâ kalpten diye tarif ediliyor olsa da nörobilim tüm vücut faaliyetlerini beynin idare ettiğini gösteriyor.

Kontrol
Solunum, dolaşım, sindirim ve boşaltım gibi temel vücut sistemlerinin tümü, vücudun ihtiyaçlarına uygun olarak hızlarını değiştirmek için çabalayan beynin nihai kontrolü altındadır.

İletişim
İnsan beyninin eşsiz bir özelliği, dilin formülasyonunu ve konuşmanın kas icrasını kontrol eden konuşma merkezleridir. Beyin, başka birinin ne söylediğini anlamak üzere bir tahmin sistemi de kullanır.

Düşünme
Beyin, düşüncenin ve imgelemin gerçekleştiği yerdir. İmgelem, olasılıkları zihinde duyulardan girdi olmadan değerlendirmemize yardım ederken, düşünme, etrafımızdaki dünyayı yorumlamamıza olanak veren bilişsel bir faaliyettir.

Duyusal deneyim
Tüm vücuttan gelen bilgiler, vücudun çevresinin çok ayrıntılı bir resmini oluşturmak üzere beyinde işlenir. Beyin, gereksiz görülen pek çok duyusal veriyi filtreler.

BEYNİN DIŞ TABAKASININ TÜM KIVRIMLARI DÜZLEŞTİRİLSE, YAKLAŞIK 2.300 CM^2'LİK BİR ALANI KAPLAR

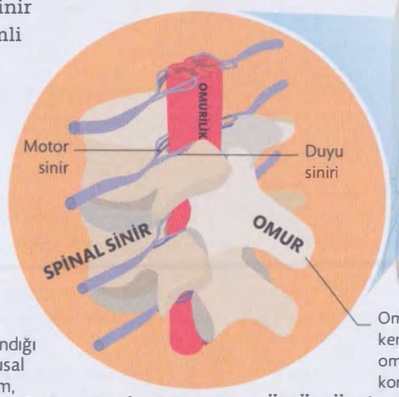
Ücretsiz PDF Kitap Arşivi - https://rantey.org

Vücuttaki beyin

Beyin, aldığı duyusal bilgiyle vücudun eylemlerini koordine eden sinir sisteminin ana bileşenidir.

Sinir sistemi

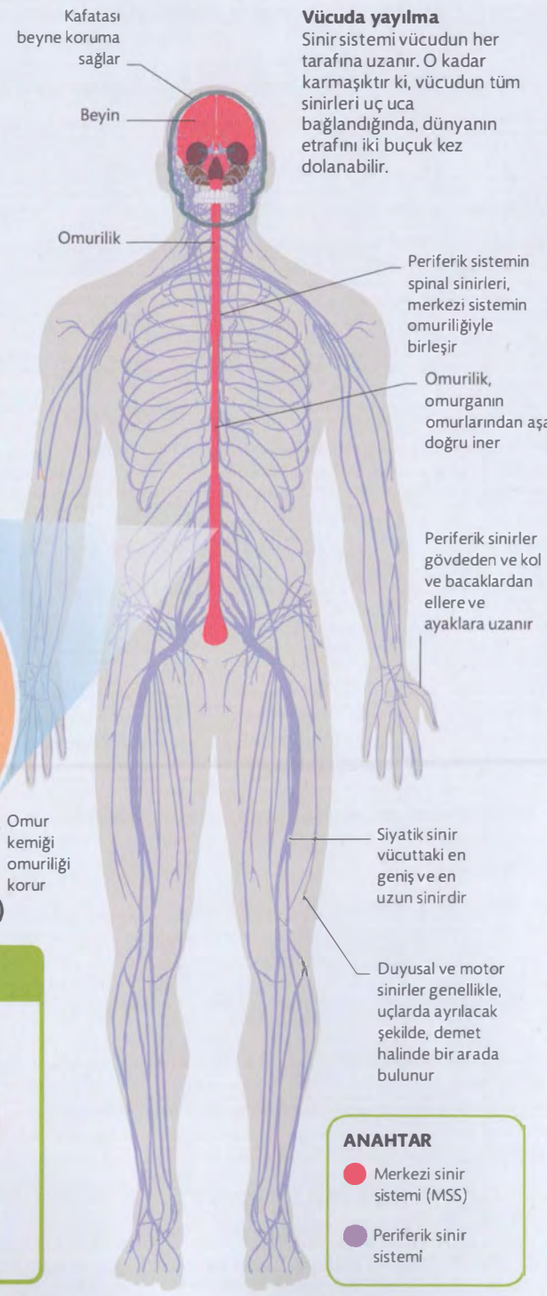
Sinir sisteminin iki ana bölümü merkezi sinir sistemi (MSS) ve periferik sinir sistemidir. MSS, kafanın içindeki beyinden kuyruk sokumuna kadar inen kalın bir sinir lifi demeti olan omurilikten ve beyinden oluşur. Ondan dallanıp budaklanan periferik sinir sistemi, vücudun geri kalan bölümüne yayılan bir sinir ağıdır. İşlevine göre ikiye ayrılır: Somatik sinir sistemi, vücudun istemli hareketlerini idare ederken, otonom sinir sistemi (bkz. karşı sayfa) istemsiz işlevleri yönetir.



Spinal sinirler
Çoğu periferik sinir, MSS'ye omurilikte bağlanır ve bağlandığı gibi ayrılır. Arka bölüm, duyusal verileri beyne iletir; ön bölüm, motor sinyalleri vücuda taşır.

Omur kemiği omuriliği korur

OMURGA (ARKADAN GÖRÜNÜM)



Vücuda yayılma
Sinir sistemi vücudun her tarafına uzanır. O kadar karmaşıktır ki, vücudun tüm sinirleri uç uca bağlandığında, dünyanın etrafını iki buçuk kez dolanabilir.

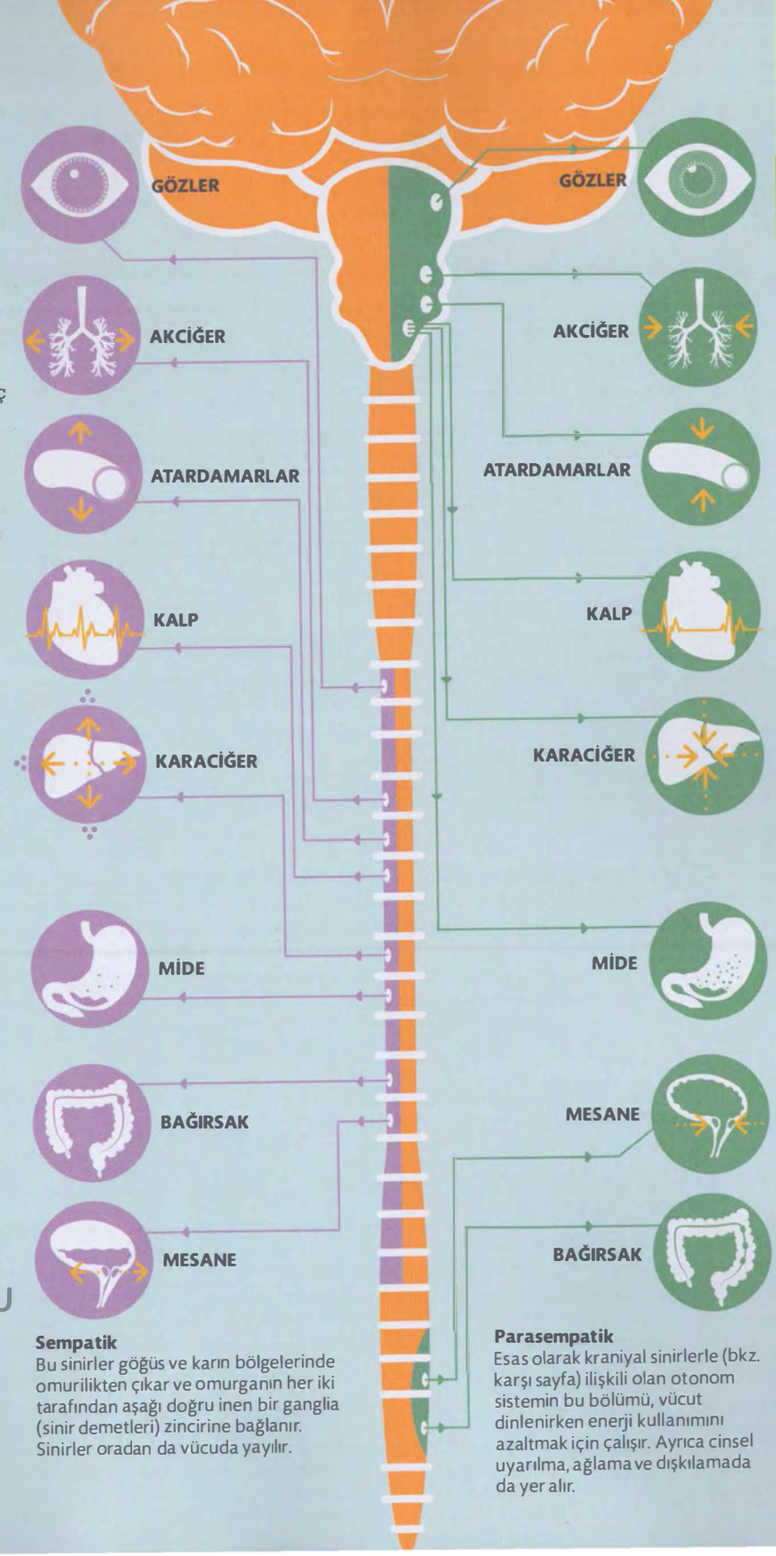
KRANİYAL SİNİRLER

Periferik sinir sistemi içinde 12 kraniyal sinir, omuriliğe değil, doğrudan beyne bağlanır. Büyük çoğunluğu gözlerle, kulaklarla, burunla ve dille bağlantılıdır ve ayrıca yüz hareketleri, çiğneme ve yutmayla ilgilidir; ancak vagus siniri, doğrudan kalbe, akciğere ve sindirim organlarına bağlanır.



Otonom sinir sistemi

İstemsiz ya da otonom sistem, kalp ve solunum hızları, vücut sıcaklığı ve metabolik süreçlerin yanı sıra, sindirim sistemindeki ve başka yerlerdeki istemsiz kasları kontrol ederek vücudun iç koşullarını belirli bir düzeyde tutar. Otonom sistem iki bölüme ayrılır. Sempatik sistem genel olarak vücut faaliyetini yükseltme işlevi görür ve "savaş ya da kaç" denilen tepkide işe karışır. Parasempatik sistem bunun tersi yönde çalışıp faaliyeti azaltarak vücudu "dinlen ve sindir" durumuna döndürür.



SOMATİK SİNİR SİSTEMİNİN TOPLAM UZUNLUĞU YAKLAŞIK 72 KM'DİR

Sempatik
Bu sinirler göğüs ve karın bölgelerinde omurilikten çıkar ve omurganın her iki tarafından aşağı doğru inen bir ganglia (sinir demetleri) zincirine bağlanır. Sinirler oradan da vücuda yayılır.

Parasempatik
Esas olarak kraniyal sinirlerle (bkz. karşı sayfa) ilişkili olan otonom sistemin bu bölümü, vücut dinlenirken enerji kullanımını azaltmak için çalışır. Ayrıca cinsel uyarılma, ağlama ve dışkılamada da yer alır.

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

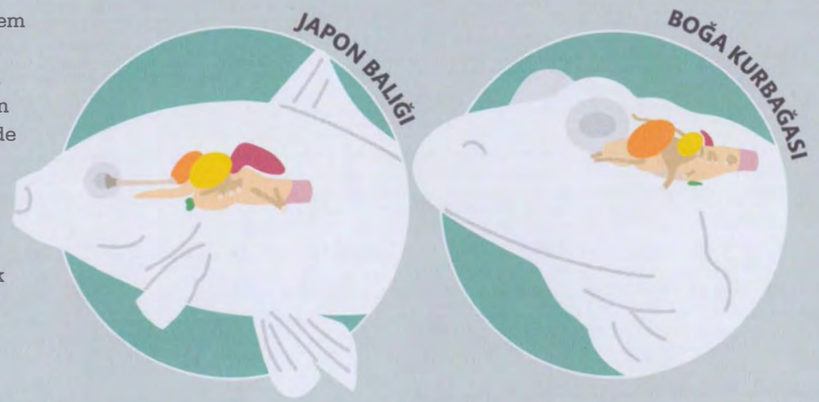
İnsan ve hayvan beyinleri

İnsan beyni, türümüzün tanımlayıcı özelliklerinden biridir. İnsan beyninin diğer hayvanların beyinleriyle karşılaştırılması, beyin büyüklüğüyle zekâ arasındaki ve bir hayvanın beyin anatomisiyle yaşam şekli arasındaki bağlantıları açığa vurur.

ANAHTAR
- Beyincik
- Optik lob
- Büyük beyin
- Hipofiz bezi
- Omurilik soğanı
- Koku soğanı
- Beyin kütlesi
- Vücut kütlesinin yüzdesi olarak beyin kütlesi

Beyin büyüklükleri

Bir beynin büyüklüğü, toplam işlem gücünü gösterir. Örneğin, bir balarısının ufacık beyni 1 milyon, bir Nil timsahının beyni 80 milyon nöron içerirken, bir insan beyninde yaklaşık 80-90 milyar nöron bulunur. Zekâyla bağlantı açıktır. Bununla birlikte, daha büyük hayvanlarda, bilişsel güce daha incelikli biçimde işaret edebilmek için beyin ve vücut büyüklüğünü karşılaştırmak önemlidir.



Ölçüm

Beyin büyüklüklerini karşılaştırmanın iki yolu vardır: toplam ağırlık olarak ve vücut ağırlığının yüzdesi şeklinde. En büyük beyin 7,8 kg'la ispermeçet balinasına aittir, ama bu, 45 tonluk vücudunun çok ufak bir bölümüdür.



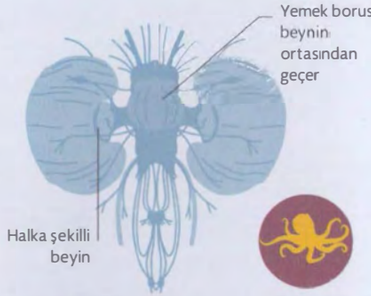
Beyin şekilleri

Bütün beyinler kafada, temel duyu organlarına yakın olarak konumlanmıştır. Ne var ki, hayvan beyinlerini büyüklük ve yapı bakımından insan beyinlerinin ilkel varyasyonları olarak görmek hata olur. Tüm omurgalı beyinleri aynı gelişim planını izler, ama anatomiler, farklı duyusal ve davranışsal ihtiyaçlara uyacak şekilde büyük bir çeşitlilik gösterir. Daha fazla çeşitlilik tüm hayvanların yüzde 95'ini oluşturan omurgasızların beyinlerinde görülebilir.



Sülük

Bir sülüğün sinir sisteminde 10.000 hücre, ganglia denilen hücre kümesi zincirleri halinde düzenlenmiştir. Beyin, vücudun ön tarafında bulunan, 350 nöronlu büyük bir gangliyadır.

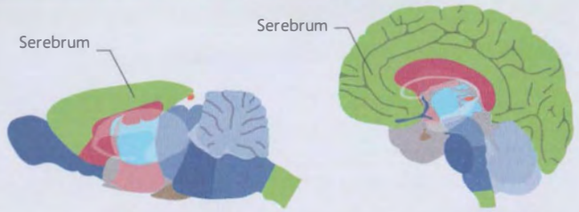


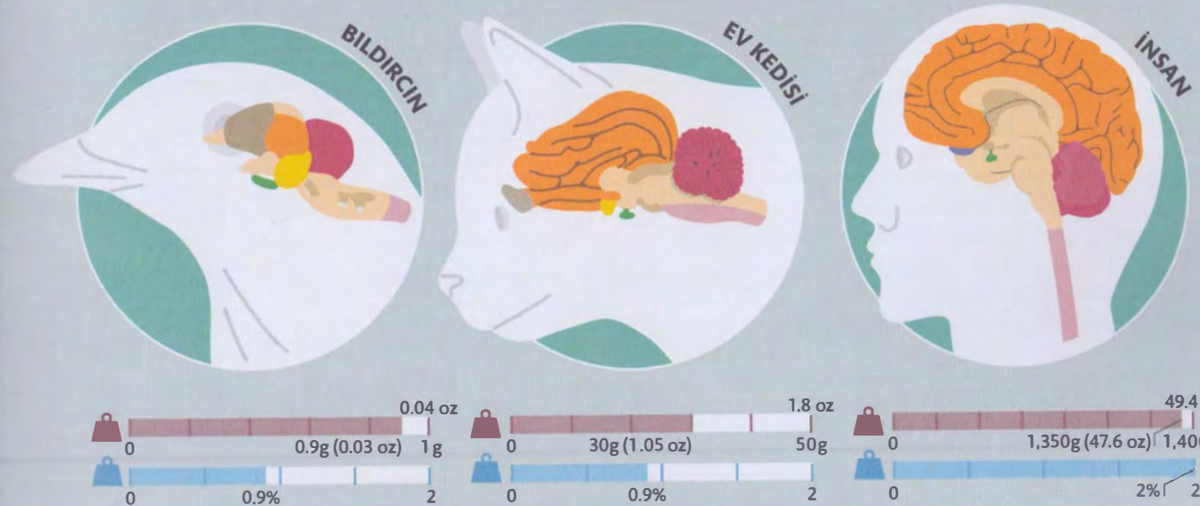
Ahtapot

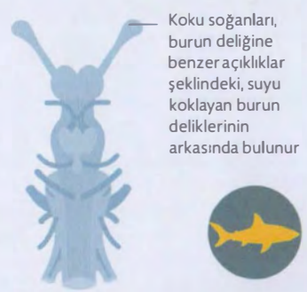
Bir ahtapotun beyni 500 milyon nöron içerir. Bunların yalnızca üçte biri kafadadır; geri kalanı, duyusal ve motor kontrollere ayrıldıkları kollarda ve deride bulunur.

DEĞİŞEN ORANLAR

Tüm memeli beyinleri aynı bileşenleri içerir, ama farklı oranlarda büyürler. Bir sıçanın merkezi sinir sisteminin (MSS) hacminin üçte biri, refleks hareketlere bağımlılığını gösterir şekilde, omurilikten oluşur. Oysa omurilik bir insan MSS'sinin onda biridir. Buna karşılık dörtte üçünü, algı ve biliş için kullanılan serebrum tutar.

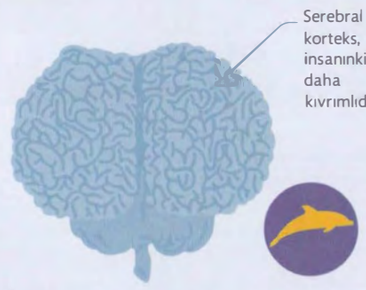






Köpekbalığı

Bir köpekbalığının beyni, her iki tarafında uzanan büyük koku soğanları nedeniyle Y-şeklindedir. Koklama duyusu, köpekbalığının birincil av izleme aracıdır.



Yunus

Bir yunusun beyninin işitme ve görme merkezleri, insan beyindekinden daha büyüktür ve birbirine daha yakındır. Bunun, yunusun sonarını kullanarak zihinsel bir imge yaratmasına yaradığı sanılıyor.

BÜTÜN HAYVANLARIN BİR BEYNİ VAR MIDIR?

Süngerlerin hiç sinir hücresi yoktur; denizanalarının ve mercanların ağa benzer bir sinir sistemleri vardır, ama herhangi bir merkezi bir kontrol noktası mevcut değildir.

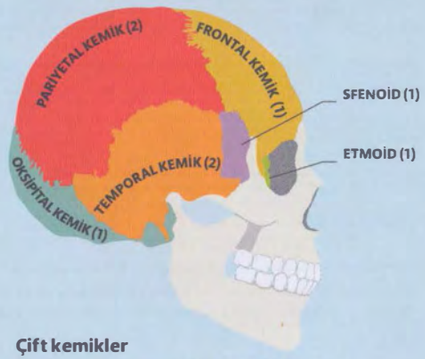
Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

Beyni koruma

Yaşamsal organlar, vücudun merkezinde güvenli bir biçimde korunur, ama beyin, vücudun en üstündeki kafada bulunduğu için, kendi koruma sistemini gerektirir.

Kraniyum

Kafa kemikleri topluca kafatası olarak bilinir, ama daha doğru bir şekilde kraniyum ve altçene ya da çene kemiği olarak ikiye ayrılır. En üstteki boyun omuru ve boyun kas sistemi tarafından taşınır. Kraniyum, beyni tamamen saran, kemikten bir kasa oluşturur. Yaşamın ilk yıllarında, tek ve katı bir yapı haline gelmek üzere durmadan birbiriyle kaynaşan 22 kemikten meydana gelir. Buna karşın, kraniyumda, foramen denilen, içinden sinirlerin ve kan damarlarının geçtiği 64 delik ve kafatasının ağırlığını azaltan hava dolu sekiz boşluk, yani sinüs vardır.



Çift kemikler
Beyin, kraniyumun her iki tarafını oluşturan pariyetal ve temporal kemikleri ikişer adet olmak üzere, sekiz büyük kemikle çevrelenmiştir. Geri kalan 14 kraniyal kemik yüz iskeletini oluşturur.

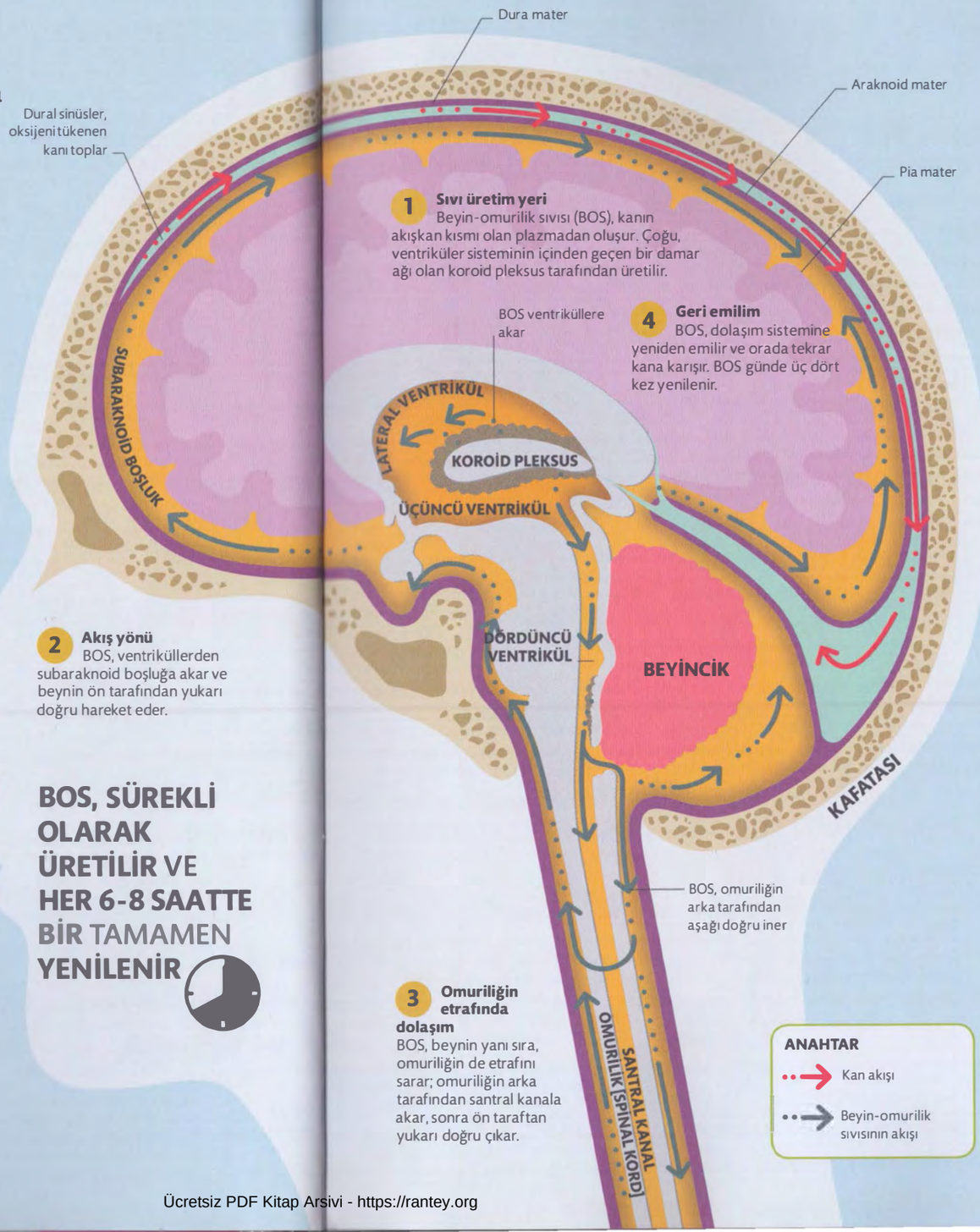
Beyin-omurilik sıvısı [Serebrospinal sıvı]

Beyin, kraniyuma doğrudan temas etmez. Onun yerine, beyin-omurilik sıvısında (BOS) asılıdır. Kraniyumun içinde dolaşan bu berrak sıvı, beynin etrafında, darbe sırasında onu koruyan bir yastık oluşturur. Ayrıca, sıvı içinde yüzen beyin kendi ağırlığı altında deforme olmaz; bu, aksi takdirde, aşağıdaki iç bölgelere kan akışını kısıtlardı. BOS'un tam miktarı, kraniyum içinde optimal basıncı sürdürecek şekilde değişkenlik gösterir. BOS hacminin azalması basıncı düşürür ve bu da kanın beyinde hareket etmesini kolaylaştırır.

BEYİNDE SU TOPLANMASI NEDİR?

Hidrosefali de denilen bu durum, kraniyumda çok fazla BOS olunca ortaya çıkar. Bu durum beyne baskı yapar ve işleyişini etkiler.

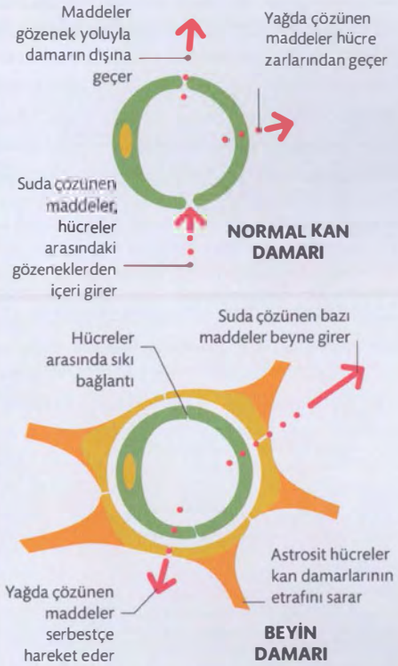
Meninksler ve ventriküller
Beynin etrafı üç zarla, yani meninkslerle sarılıdır: pia mater, araknoid mater ve dura mater. BOS ventrikül denilen oyukları doldurur ve beynin dış tarafının etrafında, pia mater ile araknoid mater arasında bulunan subaraknoid boşlukta dolaşır.



BOS, SÜREKLİ OLARAK ÜRETİLİR VE HER 6-8 SAATTE BİR TAMAMEN YENİLENİR

Kan-beyin bariyeri

Vücudun geri kalan kısmından kaynaklanan enfeksiyonlar, normalde kan-beyin bariyeri denilen bir sistem sayesinde beyne ulaşmaz. Genel bir kural olarak, vücudun geri kalanındaki kılcal damarlar, sıvıyı (ayrıca içerdiği virüsleri ve mikropları) damarın duvarını oluşturan hücreler arasındaki boşluklardan çevredeki dokulara kolayca sızdırır. Aynı hücreler, beyinde çok daha sıkı bir şekilde yerleşmiştir ve beyinde madde akışı, damarların etrafını saran astrositler tarafından kontrol edilir.



Seçici geçirgen
Normal damarlar sıvının kolayca geçmesine izin verir. Bununla birlikte, oksijen, yağ-bazlı hormonlar ve suda çözünmeyen maddeler kan-beyin bariyerinden engelsiz geçerken; suda çözünen maddeler BOS'a ulaşmalarını önlemek için engellenir.

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

Beyni besleme

Beyin çok enerji tüketen bir organdır. Vücuttaki diğer organlardan farklı olarak, yalnızca glikozla beslenir; glikoz metabolizmaya çabuk ve kolay karışan basit bir şekerdir.

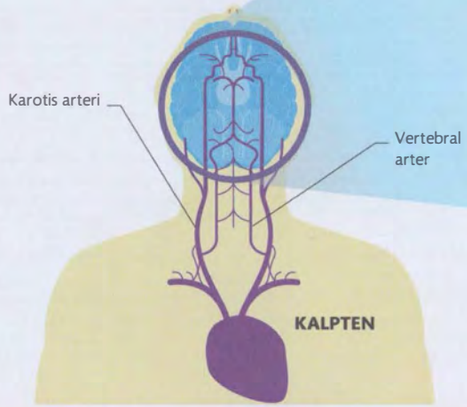
Kan sağlama

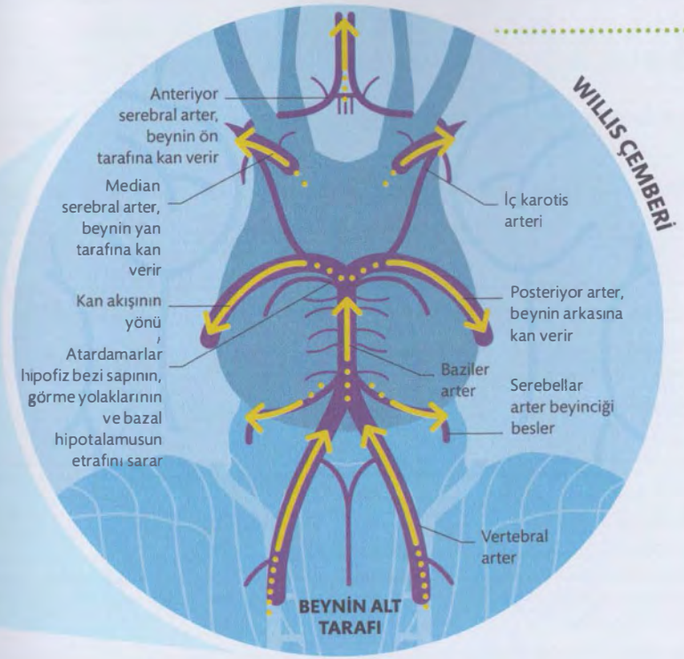
Kalp, tüm vücuda kan sağlar, ama toplam çabasının altıda biri, beyne kan göndermeye ayrılmıştır. Kan, beyne iki ana atardamar [arter] hattından ulaşır. Boynun her bir yanından yukarı doğru çıkan iki karotis arteri [şah damarı] beynin ön tarafına (ayrıca gözlere, yüze ve kafa derisine) kan taşır. Beynin arka tarafı, omurgadan yukarı doğru dolanarak çıkan omurga atardamarlarıyla [vertebral arter] beslenir. Oksijensizleşen kan, beynin içinden geçen genişleyebilir toplardamarların [ven] yarattığı boşluklar olan serebral sinüslerde toplanır. Burada kan, beyinden çıkıp, boyun toplardamarlarıyla boyundan aşağıya akar.

Damar sistemi [vasküler sistem] beyne dakikada 750 ml kan iletir; bu, her 100 gramlık beyin dokusu için 50 ml kan demektir. Bu miktar 20 ml'nin altına düşerse, beyin dokusu çalışmayı bırakır.

ODAKLANMIŞ DİKKAT DAHA FAZLA ENERJİ KULLANIR MI?

Beyin çalışmaya hiç ara vermez ve genel enerji tüketimi günün 24 saati az çok aynı kalır.

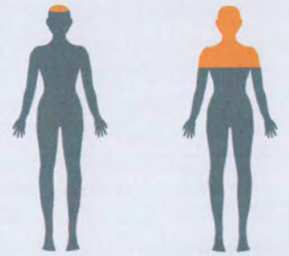




Willis Çemberi
Karotis ve omurga atardamarları, beynin tabanında, bağlantı atardamarları aracılığıyla birbirine bağlanıp, Willis Çemberi denilen bir damar döngüsü yaratır. Bu özellik, atardamarlardan biri tıkansa bile beyne kan akışının devam etmesini sağlar.

GLİKOZ YAKITI

İnsan beyni toplam vücut ağırlığının yalnızca yüzde 2'sini oluşturur, ama enerjisinin yüzde 20'sini tüketir. İnsanın büyükçe beyni, çalıştırması pahalı bir organdır, ama büyük, akıllı bir beynin yararları, onu iyi bir yatırım haline getirir.



BEYİN BÜYÜKLÜĞÜ: %2

BEYNİN ENERJİ İHTİYACI: %20



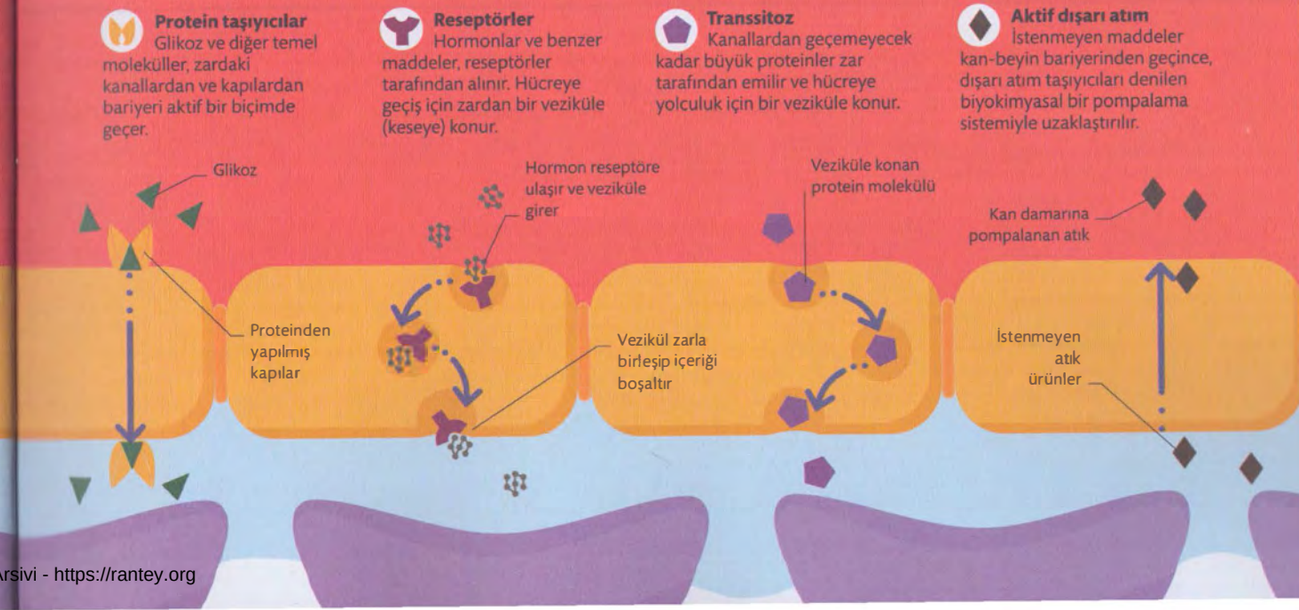
VÜCUDUN BÜTÜN KANI, HER 7 DAKİKADA BİR BEYİNDEN GEÇER

Kan-beyin bariyerini geçme

Kan-beyin bariyeri, beyin ve onun kan kaynağı arasında fiziksel ve metabolik bir engeldir. Beyinde normal bağışıklık sistemiyle savaşılması zor olan ve beynin tehlikeli biçimde kötü çalışmasına neden olabilecek enfeksiyonlara karşı fazladan bir koruma sağlar. Maddelerin bariyeri geçebileceği altı yol vardır. Bu yollar dışında, hiçbir şey girip çıkmaz.

Hücre duvarı
Fiziksel kan-beyin bariyeri, beyindeki kılcal damarların duvarlarını meydana getiren hücreler tarafından oluşturulur. Vücudun başka yerlerinde bu hücreler boşluklar ve zayıf bağlantılar kalacak şekilde birbirine gevşek bir biçimde bağlıdır. Beyindeyse hücreler, sıkı biçimde bağlantılıdır.





Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

Beyin hücreleri

Beyin ve sinir sisteminin geri kalan kısmı, nöron denilen bir hücre ağı içerir. Nöronların rolü, sinir iletilerini beyin ve vücut boyunca elektriksel atımlar şeklinde taşımaktır.

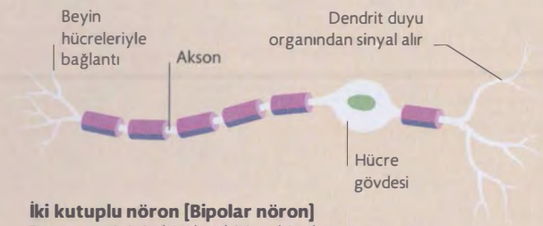
Nöronlar

Çoğu nöronun, hücre gövdesinden yakındaki hücrelere doğru uzanan, bir metrenin yalnızca birkaç milyonda biri kalınlığında düzinelerce iplikçik içeren kendine özgü dallı bir şekli vardır. Dendrit denilen dallar hücreye sinyal taşırken; akson denilen tek bir dal, sinyali bir sonraki nörona aktarır. Çoğu durumda nöronlar arasında fiziksel bir bağlantı yoktur. Bunun yerine, sinaps denilen, elektrik sinyallerinin durduğu ufak bir boşluk vardır. Hücreler arasındaki iletişim, nörotransmitter denilen kimyasalların alışverişiyle gerçekleşir (bkz. s. 22-23). Bununla birlikte bazı nöronlar bilfiil fiziksel olarak bağlantılıdır ve sinyal alışverişi için bir nörotransmittere ihtiyaç duymazlar.

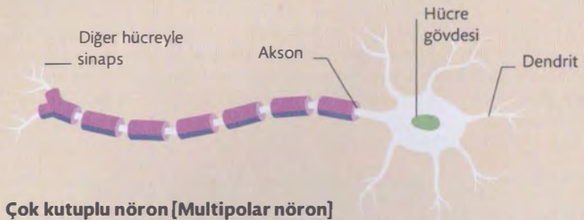
GRİ MADDE

Beyin, gri ve ak madde şeklinde ayrılır. Gri madde, beyin yüzeyinde yaygın olan nöron hücre gövdelerinden oluşur. Ak maddeyse, bu nöronların demet şeklinde sarılmış miyelinli aksonlarından oluşur. Bunlar beynin ortasından omuriliğe kadar gider.

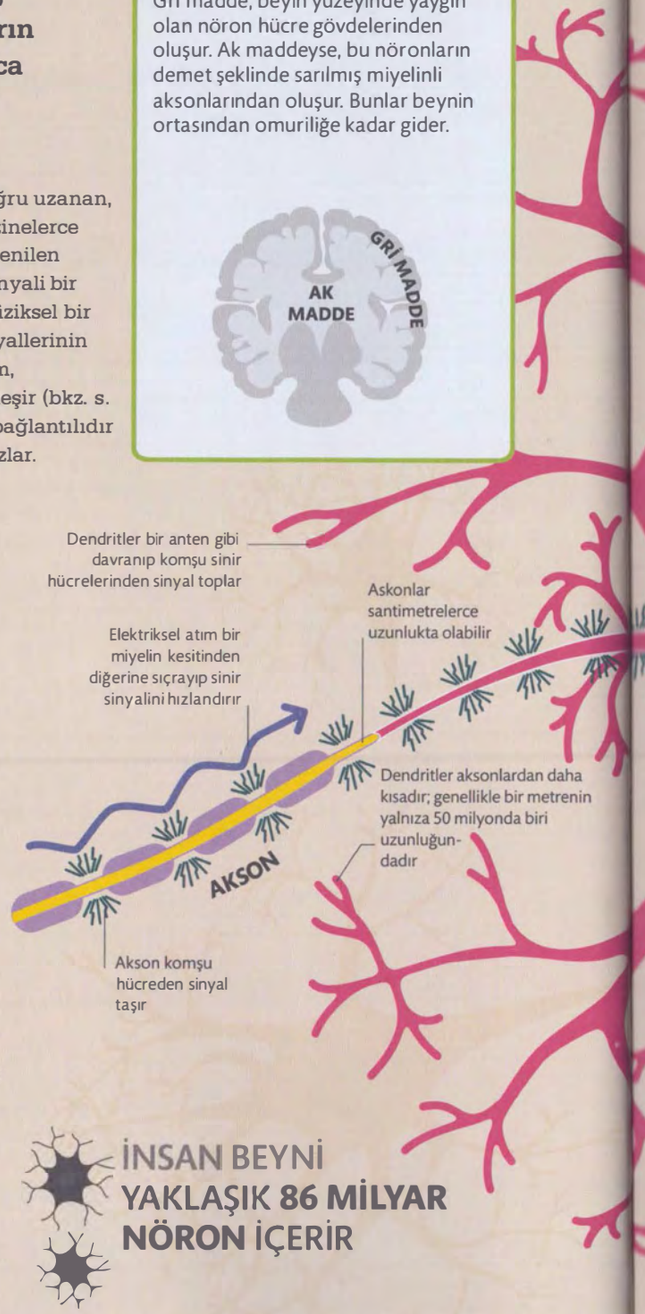
Nöron tipleri
Farklı akson ve dendrit kombinasyonlarına sahip birçok nöron tipi vardır. İki yaygın tip olan iki kutuplu ve çok kutuplu nöronların her biri belirli görevlere uygundur. Başka bir nöron tipi, tek kutuplu nöron, yalnızca embriyolarda görülür.



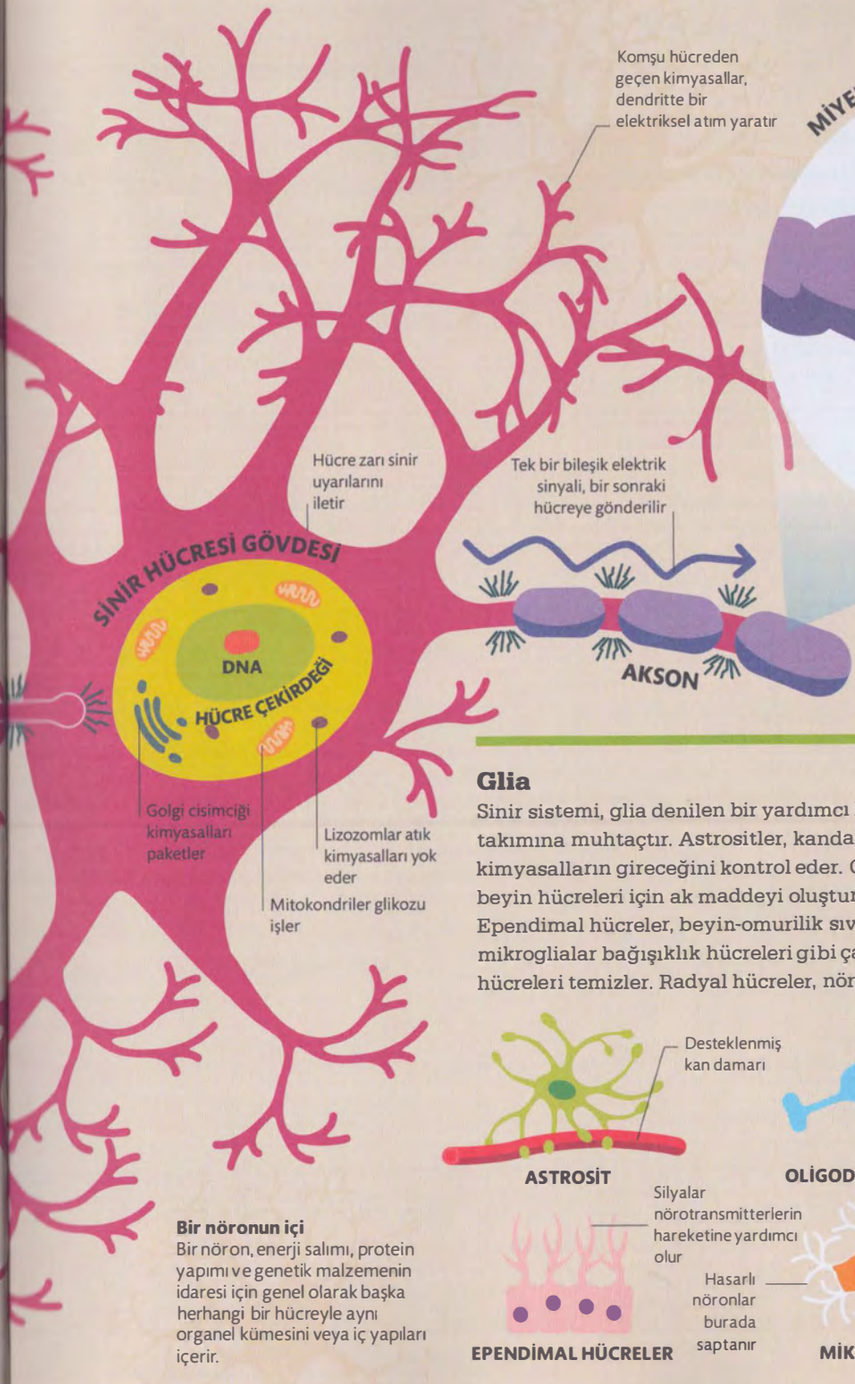
İki kutuplu nöron [Bipolar nöron]
Bu nöron tipinin bir dendriti ve bir aksonu vardır. Vücudun ana duyu organlarından özelleşmiş bilgi aktarır.



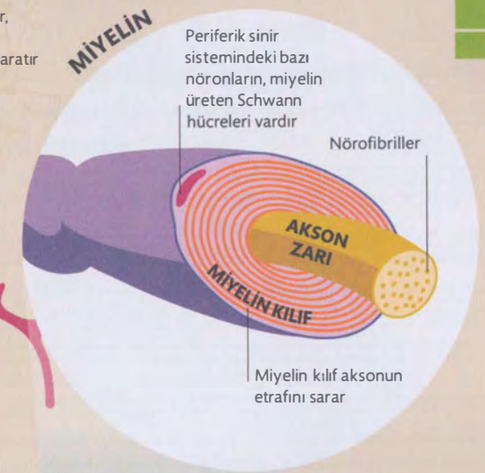
Çok kutuplu nöron [Multipolar nöron]
Çoğu beyin hücresi çok kutupludur. Yüzlerce, hatta binlerce başka hücreye bağlanan çok sayıda dendriti vardır.



İNSAN BEYNİ
YAKLAŞIK **86 MİLYAR**
NÖRON İÇERİR



Bir nöronun içi
Bir nöron, enerji salımı, protein yapımı ve genetik malzemenin idaresi için genel olarak başka herhangi bir hücreyle aynı organel kümesini veya iç yapıları içerir.

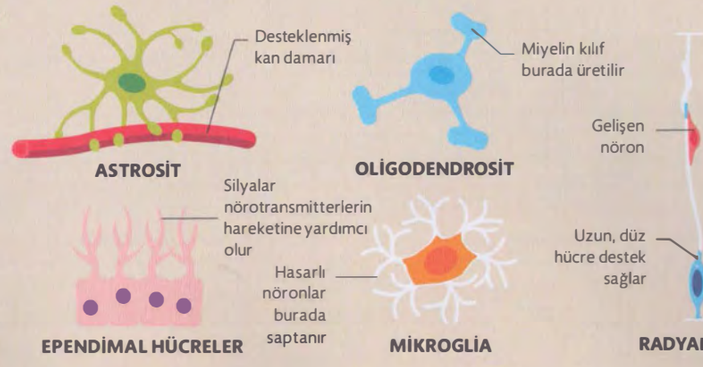


Yalıtım
Bir akson, miyelin denilen bir yağ kılıflıya kaplı olabilir. Bu elektrik yüklerinin dışarı sızmasını önleyerek ve böylece sinyali hızlandırarak bir yalıtım gibi iş görür.

Glia

Sinir sistemi, glia denilen bir yardımcı hücreler takımına muhtaçtır. Astrositler, kandan beyne hangi kimyasalların gireceğini kontrol eder. Oligodendrositler, beyin hücreleri için ak maddeyi oluşturan miyelin üretir. Ependimal hücreler, beyin-omurilik sıvısı salgılarken; mikroglialar bağışıklık hücreleri gibi çalışıp, atık hücreleri temizler. Radyal hücreler, nöronların atasıdır.

Yardımcı hücreler
Sekiz ana glia tipi vardır, ama yalnızca beşi beyinde yaygındır. Sinir sisteminin genel sağlığını korurlar.



Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

Sinir sinyalleri

Beyin ve sinir sistemi, hücrelere elektrik yükü atımları şeklinde; hücreler arasındaysa ya nörotransmitter denilen kimyasal haberciler kullanarak ya da elektrik yüküyle sinyal göndererek çalışır.

Aksiyon potansiyeli

Nöronlar bir aksiyon potansiyeli –hücre zarından geçen sodyum ve potasyum iyonlarının yarattığı bir elektrik dalgası– oluşturarak sinyal gönderir. Aksiyon potansiyeli aksona doğru ilerler ve komşu hücrelerin dendritlerindeki reseptörleri uyarır. Hücrelerin bağlantı noktasına sinaps denir. Birçok nöronda elektrik yükü, aksonun ucundan salınan ve nörotransmitter denilen kimyasallar tarafından, akson ve dendrit arasındaki minik bir boşluk üzerinden taşınır. Bu bağlantı noktaları, kimyasal sinaps olarak bilinir. Sinyal, komşu nöronun ateşlenmesine neden olabilir ya da ateşlenmesini durdurabilir.

BİR SİNİR FARKLI BİLGİYİ NASIL İLETİR?

Alıcı hücrelerin, farklı nörotransmitterlere yanıt veren farklı reseptör tipleri vardır. "Mesaj", hangi nörotransmitterlerin ne miktarda gönderildiğine ve alındığına göre farklılaşır.

BAZI **SİNİR UYARILARI SANİYEDE 100 M'DEN** HIZLI YOL ALIR



1 Dinlenim potansiyeli
Nöronlar dinlenim durumundayken, zarın dışında içeridekinden daha fazla pozitif iyon vardır. Bu durum, zar boyunca polarizasyonda ya da elektriksel potansiyelde dinlenim potansiyeli denen bir farka neden olur. Bu fark, yaklaşık -70 milivolttur, yani dış taraf pozitiftir.

2 Depolarizasyon
Hücre gövdesinden gelen kimyasal değişiklikler, pozitif iyonların zar yoluyla hücreye akın etmesine olanak verir. Bu, potansiyel farkını +30 milivolt yaparak aksonun polarizasyonunu tersine çevirir.

3 Repolarizasyon
Aksonun bir bölümünün depolarizasyonu, komşu bölümün de aynı süreçten geçmesine neden olur. Bu arada hücre, zarı dinlenim potansiyeline döndürmek üzere tekrar polarize etmek için pozitif iyonları dışarı pompalar.

SİNİR GAZLARI

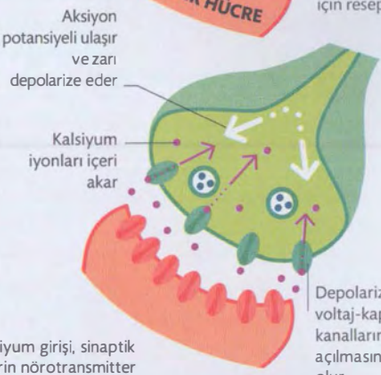
Noviçok ve sarin gibi kimyasal silahlar, nörotransmitterlerin sinapstaki davranış şekline müdahale ederek çalışır. Sinir gazları solunabilir ya da deriyle temas edince etkili olur. Sinir gazları, sinapsın, kasların kontrolünde yer alan kullanılmış asetilkolinden temizlemesini engler. Sonuç olarak, kalbin ve akciğerin kullandığı kaslar felç olur.

Sinapslar

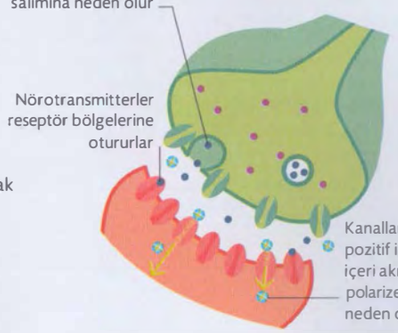
Bazı nöronlar, fiziksel bir bağlantıyı paylaşmaz. Onun yerine, sinaps denilen bir hücresel yapıda buluşurlar; burada, bir nöronun (presinaptik hücre) aksonu ile başka bir nöronun (postsinaptik hücre) dendriti arasında sinaptik aralık olarak bilinen, bir metrenin 40 milyarda biri boyutunda bir boşluk vardır. Elektriksel atımlarla taşınan kodlanmış bir sinyal, akson ucunda ya da terminalinde kimyasal bir mesaja çevrilir. Mesajlar, dendrit tarafından alınmak üzere sinaptik aralıktan geçen ve nörotransmitter denen birçok molekülden birinin biçimini alır. Başka nöronlarınsa, kimyasal sinapslar yerine elektriksel sinapsları vardır. Bunlar fiziksel olarak bilfiil birbirleriyle bağlantılıdır ve aralarında elektrik yükü taşımak için bir nörotransmittere ihtiyaç duymazlar.



1 Kimyasal depo
Nörotransmitterler, nöronun hücre gövdesinde imal edilir. Akson boyunca, zardan keseler içinde, yani veziküllerde paketlenecekleri akson terminaline giderler. Bu evrede akson terminalinin zarı, aksonun geri kalan kısmıyla aynı elektrik potansiyelini taşır.



2 Alınan sinyal
Bir aksiyon potansiyeli aksondan yayılınca, varış noktası, zarı geçici olarak depolarize edeceği akson terminalidir. Bu elektriksel değişim, zardaki, hücrenin içine pozitif yüklü kalsiyum iyonlarının dolmasına olanak veren protein kanallarını açma etkisine sahiptir.



3 Mesaj bırakma
Hücre içinde kalsiyumun varlığı, veziküller hücre zarına hareketettiren karmaşık bir süreci başlatır. Veziküller oraya ulaşınca, nörotransmitterleri sinaptik aralığa bırakır. Bazıları, dendritteki reseptörlerce alınmak üzere boşluğa yayılır. Nörotransmitterler o dendritte bir aksiyon potansiyeli oluşmasını tetikleyebilir ya da baskılayabilir.

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

Beyin kimyasalları

Beyindeki iletişim, tel benzeri sinir hücreleri boyunca çakan elektrik atımlarına dayandığı halde, bu hücrelerin faaliyeti –ve neden oldukları zihinsel ve fiziksel durumlar– büyük ölçüde nörotransmitter denilen kimyasalların etkisi altındadır.

TEKNOLOJİ BAĞIMLILIĞIYLA MADDE BAĞIMLILIĞI AYNI MIDIR?

Hayır, teknoloji bağımlılığı daha çok aşırı yemeyle kıyaslanabilir. Dopamin salımı, video oyunları oynarken yüzde 75, kokain kullanırken yüzde 350 artabilmektedir.

Nörotransmitterler

Nörotransmitterler, bir hücrenin aksonu ile başka bir hücrenin dendriti arasındaki minik boşluk olan sinapsta aktiftir (bkz. s. 23). Bazı nörotransmitterler uyarıcıdır [eksitatör], yani elektriksel bir sinir uyarısının alıcı dendrite iletiminin devam etmesine yarar. Baskılayıcı [inhibitör] nörotransmitterler tersi bir etkide bulunur. Depolorizasyonun gerçekleşmesini engelleyerek sinir uyarısının iletimini durduran artırılmış bir negatif elektrik yükü yaratırlar. Nöromodülatör denilen başka nörotransmitterler, beyindeki diğer nöronların faaliyetini düzenler. Nöromodülatörler sinapsta daha fazla zaman geçirir; böylece nöronları etkilemek için daha fazla zamanları olur.

NÖROTRANSMİTTER TİPLERİ

En az 100 nörotransmitter vardır; bunların bir kısmı aşağıda sıralanıyor. Bir nörotransmitterin eksitatör mü, inhibitör mü olduğu, onu salan presinaptik nöron tarafından belirlenir.

NÖROTRANSMİTTERİN KİMYASAL ADI	OLAĞAN POSTSİNAPTİK ETKİ
Asetilkolin	Çoğunlukla uyarıcı
Gama aminobütirik asit (GABA)	İnhibitör
Glutamat	Eksitatör
Dopamin	Eksitatör ve inhibitör
Noradrenalin	Çoğunlukla uyarıcı
Serotonin	İnhibitör
Histamin	Eksitatör

Keyif veren maddeler

Zihinsel ve fiziksel durumları değiştiren, hem yasal, hem yasadışı kimyasallar, genellikle bir nörotransmitterle etkileşerek etkili olur. Örneğin, uyanıklığı artırma etkisine sahip olan kafein, adenozin reseptörlerini bloke eder. Alkol, GABA reseptörlerini uyarır ve glutamatı baskılar; her ikisi de genel olarak nöral faaliyeti baskılar. Nikotin, artmış kalp hızı ve kan basıncının yanı sıra, dikkatte artışı da içeren birçok etkiye sahip asetilkolin reseptörlerini aktive eder. Hem alkol hem de nikotin, yüksek düzeyde bağımlılık yapıcı niteliklerinin nedeni olan, beyindeki dopaminin yükselişiyle ilişkilendirilmektedir.

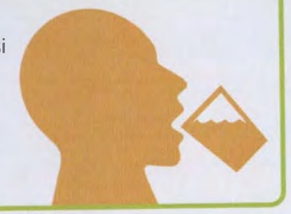
MADDE TİPİ	ETKİLER
Agonist	Belirli bir nörotransmiterle ilişkili reseptörü uyaran ve nörotransmitterin etkilerini artıran beyin kimyasalı.
Antagonist	Bir nörotransmitterle ilişkili reseptörlerin faaliyetini baskılayarak bir agonistin tersini yapan molekül.
Gerialım inhibitörü	Bir nörotransmitterin, gönderici nöron tarafından yerinden emilmesini durduran, böylece agonistik bir yanıta neden olan kimyasal.

ASETİLKOLİN NÖROTRANSMİTTERİ DÜZEYLERİNİ ARTIRAN KARADUL ÖRÜMCEĞİNİN ZEHRİ, KAS SPAZMLARINA NEDEN OLUR



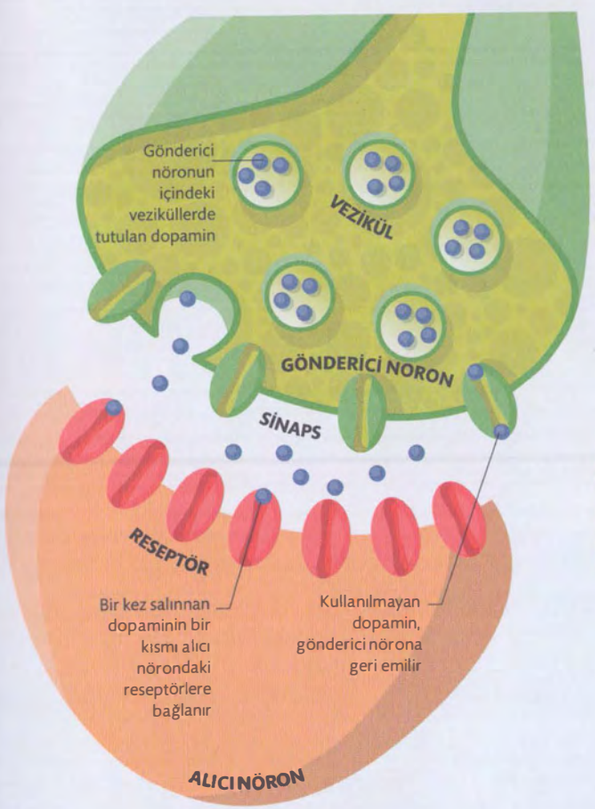
ALKOLÜN UZUN VADELİ ETKİLERİ

Uzun süre çok miktarda alkol içmek ruh halini, uyarılma halini, davranışı ve nöropsikolojik işleyişi değiştirir. Alkolün beyin faaliyetini azaltan yatıştırıcı etkisi GABA'yı uyarıp glutamatı baskılar. Ayrıca, bazı durumlarda bağımlılığa yol açan dopamin salımıyla beynin ödül merkezlerini tetikler.

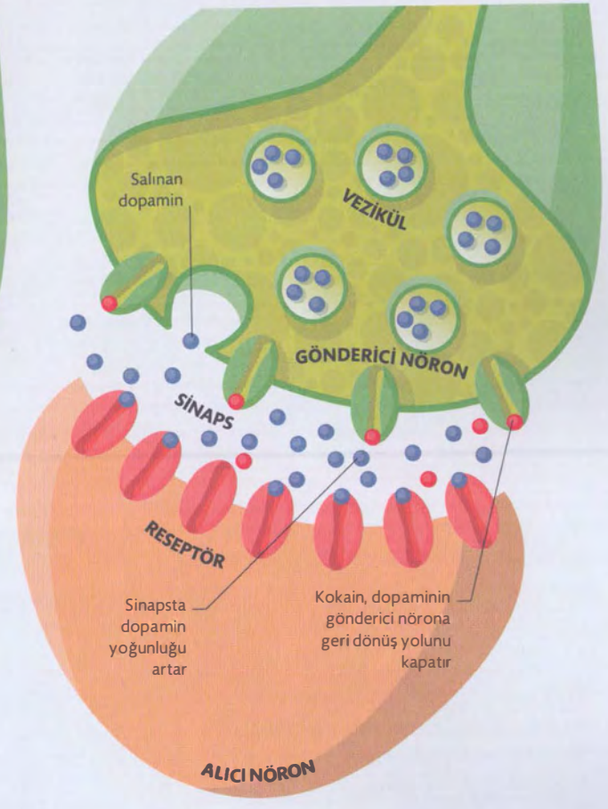


ANAHTAR
- Dopamin
- Kokain

Dopamin ve kokain
Kokainin etkileri, beyindeki sinapslarda bulunan dopamin nörotransmitteri üzerindeki etkilerinin bir ürünüdür.



Normal dopamin düzeyleri
Dopamin, haz duymayla ilişkili bir nörotransmitterdir. Ödül hislerini tetikleyen, belki bağımlılığa yol açan belli davranışları tekrarlama dürtüsü yaratır. Bazı dopamin molekülleri alıcı nörondaki reseptörlere bağlanırken, kullanılmayan dopamin tekrar gönderici nörona pompalanarak geri dönüştürülür ve yeniden paketlenir.



Kokain kullanımıyla birlikte
Kokain molekülleri, dopamin gerialım inhibitörleridir. Dopamin salgılanınca, normal olarak sinapsa doğru hareket edip alıcı nöronun reseptörlerine bağlanır. Buna karşın kokain, dopamini geri dönüştüren gerialım pompalarını bloke etmiştir; bu yüzden, yüksek bir yoğunlukta nörotransmitter birikir, bu da nörotransmitterin alıcı nöron üzerindeki etkilerini artırır.

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

Beyindeki ağlar

İnsan beynindeki sinir hücresi bağlantılarına ilişkin örüntülerin, beynin duyusal algıları işleme, bilişsel görevleri yerine getirme ve anıları saklama şeklini etkilediğine inanılmaktadır.

Beyni kablolama

Beynin nasıl hatırladığına ve öğrendiğine ilişkin baskın teori, "birlikte ateşlenen hücreler, birbirine bağlıdır" ifadesiyle özetlenebilir. Bu teori, hücreler arasındaki tekrarlanan iletişimin, aralarında daha güçlü bağlantılar yarattığını ve beyinde, bir hareket, bir düşünce, hatta bir anı gibi özel bir zihinsel süreçle ilişkili bir hücre ağı oluşturduğunu öne sürüyor (bkz. s. 136-37).

ANAHTAR
- Magnezyum iyonu
- Kalsiyum iyonu
- Glutamat nörotransmitteri
- Kanal
- Glutamat reseptörü

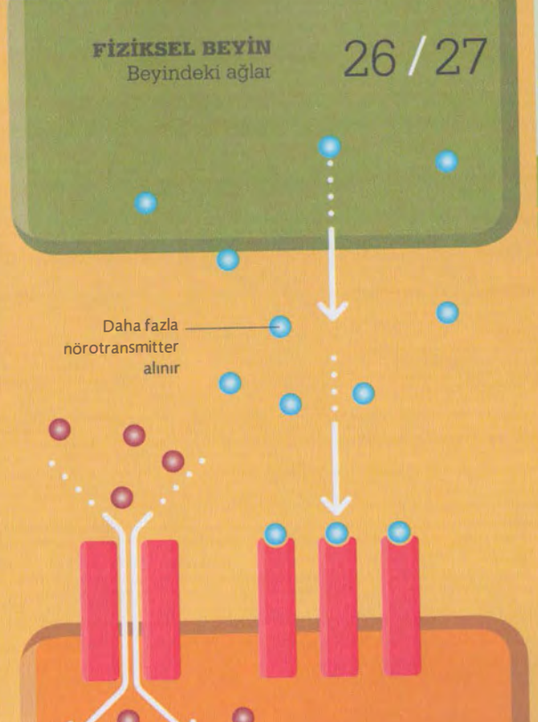
Sinaptik ağırlık
Az kullanılan bağlantılar, magnezyum iyonları tarafından bloke edilen kanallara sahiptir. Bir ağda iki nöron arasındaki bağlantının gücü arttıkça, kanal blokajı açılır ve sinapstaki reseptörlerin sayısı artar.



1 Kanal kapalı
Zayıf bir bağlantıda magnezyum iyonları, kalsiyum iyonlarının alıcı bir nöronun dendritine geçişini engeller. Aksondan alınan bir glutamat nörotransmitteri, bu kanalı açacaktır.



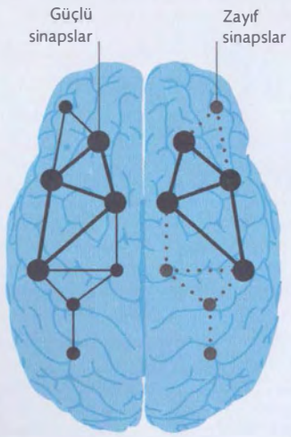
2 Kanal açık
Kanalın açılmasıyla kalsiyum iyonları artık sinaptik aralıktan dendrite doğru hareket edebiliir. Buna yanıt olarak dendrit, yüzeyine daha fazla glutamat reseptörü ekler.



3 Daha fazla reseptör
Daha fazla reseptörün aktif olmasıyla dendrit daha fazla nörotransmitter toplayabilir ve dolayısıyla, komşu aksondan gönderilen her sinyal, çok daha güçlü bir biçimde alınır.

Nöroplastisite

Beyin ağları sabit değildir; zihinsel ve fiziksel süreçlere göre değişiyor ve uyarlanıyor gibi görünüyorlar. Bu da beyin başka bir beceriye ilgi gösterdikçe ve diğer hücrelerle yeni bir ağ oluşturdukça, bir anıyla ya da artık kullanılmayan bir beceriyle ilişkili eski devrelerin gücünün zayıfladığı anlamına geliyor. Nörologlar beynin plastik olduğunu söylüyor; yani beynin hücreleri ve aralarındaki bağlantılar gerektiğinde defalarca yeniden düzenlenebiliyor. Nöroplastisite, beynin hasarlanmadan ötürü kaybolmuş yetenekleri geri kazanmasına olanak verir.



BEYİN YOLAKLARI

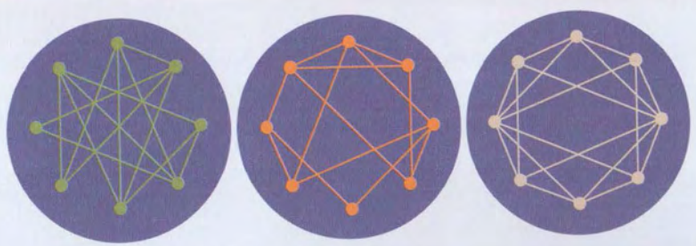
BEYNİN OLAĞAN DURUM AĞI NEDİR?

Dikkatini verme gibi bir görevle meşgulken düşük faaliyet düzeyleri, uyanık ama özel bir zihinsel görevle meşgul değilken ise yüksek faaliyet düzeyleri sergileyen bir grup beyin bölgesidir.

Küçük dünya ağları

Beyin hücreleri düzenli bir örüntü halinde birbiriyle bağlantılı değildir, rastgele bir ağ halinde de değildir. Birçoğu, hücrelerin nadiren hemen yanı başındakilerle, daha çok yakın komşularıyla bağlantı kurduğu bir küçük-dünya ağı biçimi sergiler. Bu ağ biçimi, ortalama olarak her bir hücrenin başka bir hücreyle en az sayıda adımla bağlantı kurmasına olanak verir.

İNSAN BEYNİNİN, 86 MİLYAR NÖRON ARASINDAKİ 100 TRİLYON BAĞLANTIYI İÇERDİĞİ TAHMİN EDİLİYOR



Rastgele
Rastgele bir ağ uzun mesafeli bağlantılar kurmada iyidir, ama yakın hücrelere bağlanmada kötüdür.

Küçük-dünya
Küçük-dünya ağlarının iyi yerel ve uzak mesafe bağlantıları vardır. Her hücre, başka iki sistemdekinden daha yakın bağlantılıdır.

Kafes
Bu ağ, her hücreyi komşularına bağlayarak, uzak mesafeli bağlantılar kurmak için kapsamı daraltmış olur.

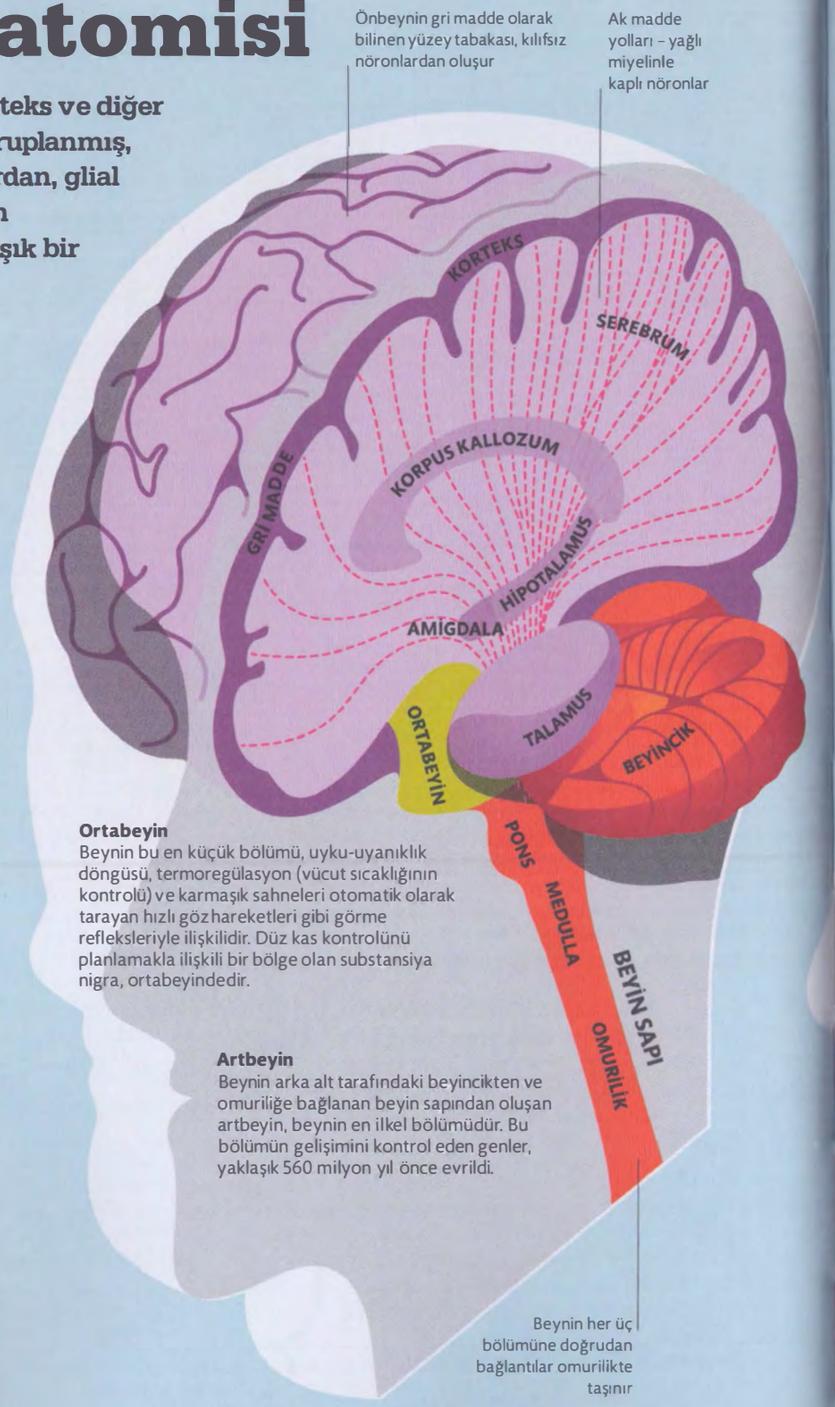
Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

Beyin anatomisi

Beyin, bir dış tabaka olan korteks ve diğer özelleşmiş yapılar şeklinde gruplanmış, neredeyse tamamen nöronlardan, glial hücrelerden (bkz. s. 21) ve kan damarlarından oluşan karmaşık bir yumuşak doku kütlesidir.

Beynin bölümleri

Beyin, birbirine eşit olmayan üç bölüme ayrılır: önbeyin, ortabeyin ve artbeyin. Bu ayrımlar, embriyo beyninde nasıl geliştiklerine bağlıdır, ancak işlev farklılıklarını da yansıtır. İnsan beyninde, beynin toplam ağırlığının yaklaşık yüzde 90'ını oluşturan önbeyin baskındır. Duyusal algıyla ve yüksek düzey yürütücü işlevlerle ilişkilidir. Ortabeyin ve onun altındaki artbeyin, daha çok uyku ve uyanıklık gibi hayatta kalmayı belirleyen temel vücut işlevleriyle ilişkilidir.



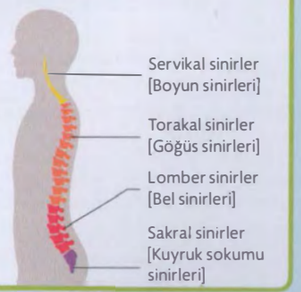
Ortabeyin
Beynin bu en küçük bölümü, uyku-uyanıklık döngüsü, termoregülasyon (vücut sıcaklığının kontrolü) ve karmaşık sahneleri otomatik olarak tarayan hızlı göz hareketleri gibi görme refleksleriyle ilişkilidir. Düz kas kontrolünü planlamakla ilişkili bir bölge olan substansiya nigra, ortabeyindedir.

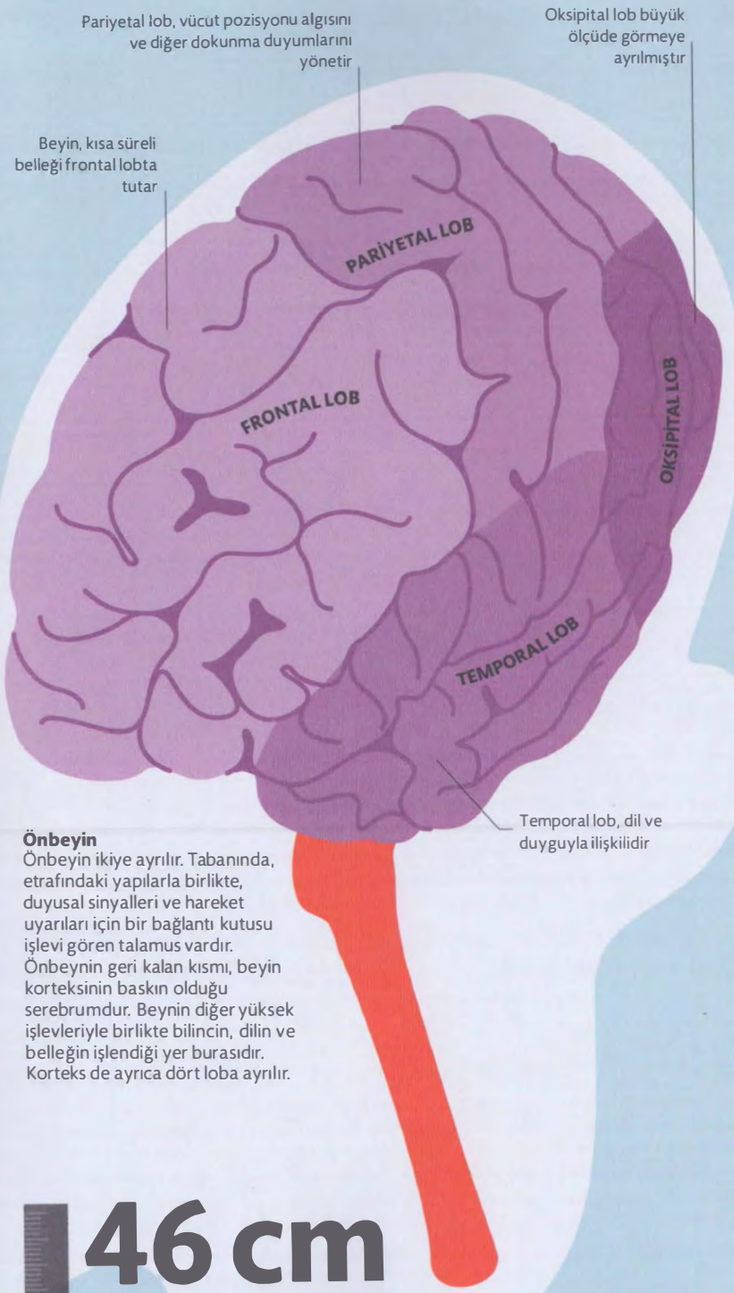
Artbeyin
Beynin arka alt tarafındaki beyincikten ve omuriliğe bağlanan beyin sapından oluşan artbeyin, beynin en ilkel bölümüdür. Bu bölümün gelişimini kontrol eden genler, yaklaşık 560 milyon yıl önce evrildi.

Beynin her üç bölümüne doğrudan bağlantılar omurilikte taşınır

SPİNAL SİNİRLER

Omurilikte, her bir omurun üstünden dallara ayrılan ve bağlantılı oldukları omurga bölümünün adı verilen 31 çift spinal sinir vardır. Beyin ile duyu organları, kaslar ve bezler arasında sinyal iletimi sağlarlar.



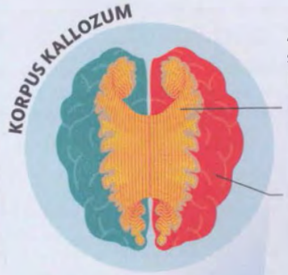


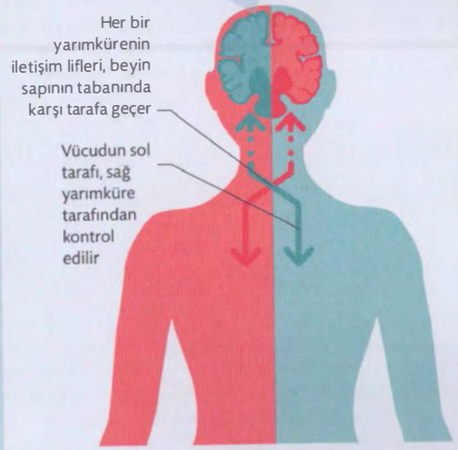
Önbeyin
Önbeyin ikiye ayrılır. Tabanında, etrafındaki yapılarla birlikte, duyusal sinyalleri ve hareket uyarıları için bir bağlantı kutusu işlevi gören talamus vardır. Önbeyin geri kalan kısmı, beyin korteksinin baskın olduğu serebrumdur. Beynin diğer yüksek işlevleriyle birlikte bilincin, dilin ve belleğin işlendiği yer burasıdır. Korteks de ayrıca dört loba ayrılır.

46 cm
OMURİLİĞİN UZUNLUĞU

Yarımküreler

Serebrum, longitudinal fissür [boylamasına yarık] denilen bir boşlukla yanlamasına bölünen iki yarımdan ya da yarımküreden oluşur. Yarımküreler yine de korpus kallozum aracılığıyla geniş kapsamlı bir bağlantıyı paylaşır. Her bir yarımküre diğerinin ayna imgesidir, ama her iki tarafın gerçekleştirdiği bütün işlevler aynı değildir (bkz. s. 10). Örneğin, konuşma merkezleri, sol tarafta olma eğilimindedir.





Sol ve sağ
Beyin ve vücut, kontralateral bağlantılıdır; yani sol beyin yarımküresi vücudun sağ tarafının duyumlarını ve hareketlerini idare eder, sağ beyin yarımküresi ise sol tarafınkileri.

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

Korteks

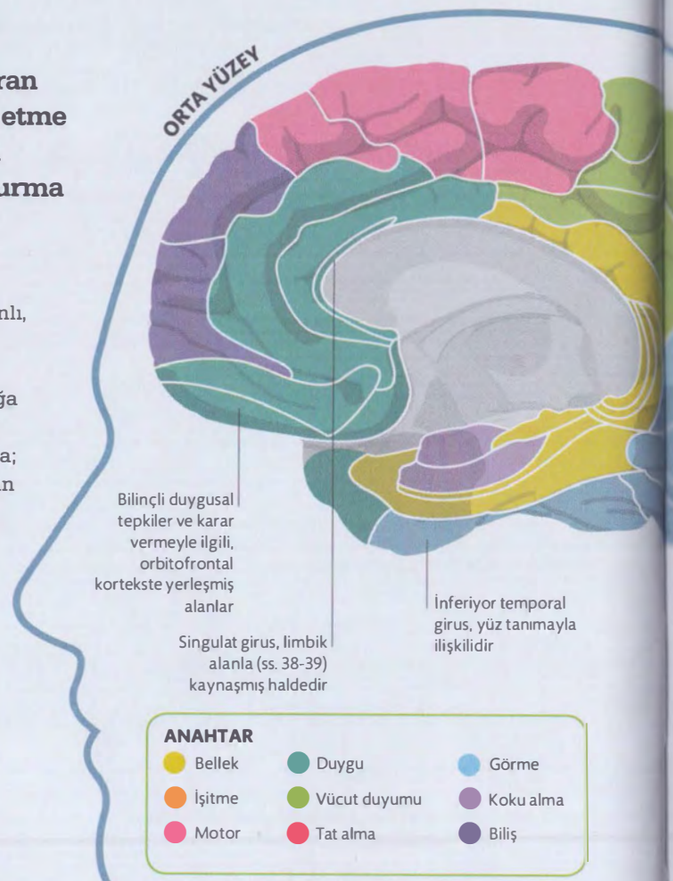
Korteks, beynin görünür yüzeyini oluşturan ince dış tabakadır. Duyusal verileri idare etme ve dil işleme de dahil birçok önemli işlevi vardır. Bilinçli dünya deneyimimizi oluşturma işini de yapar.

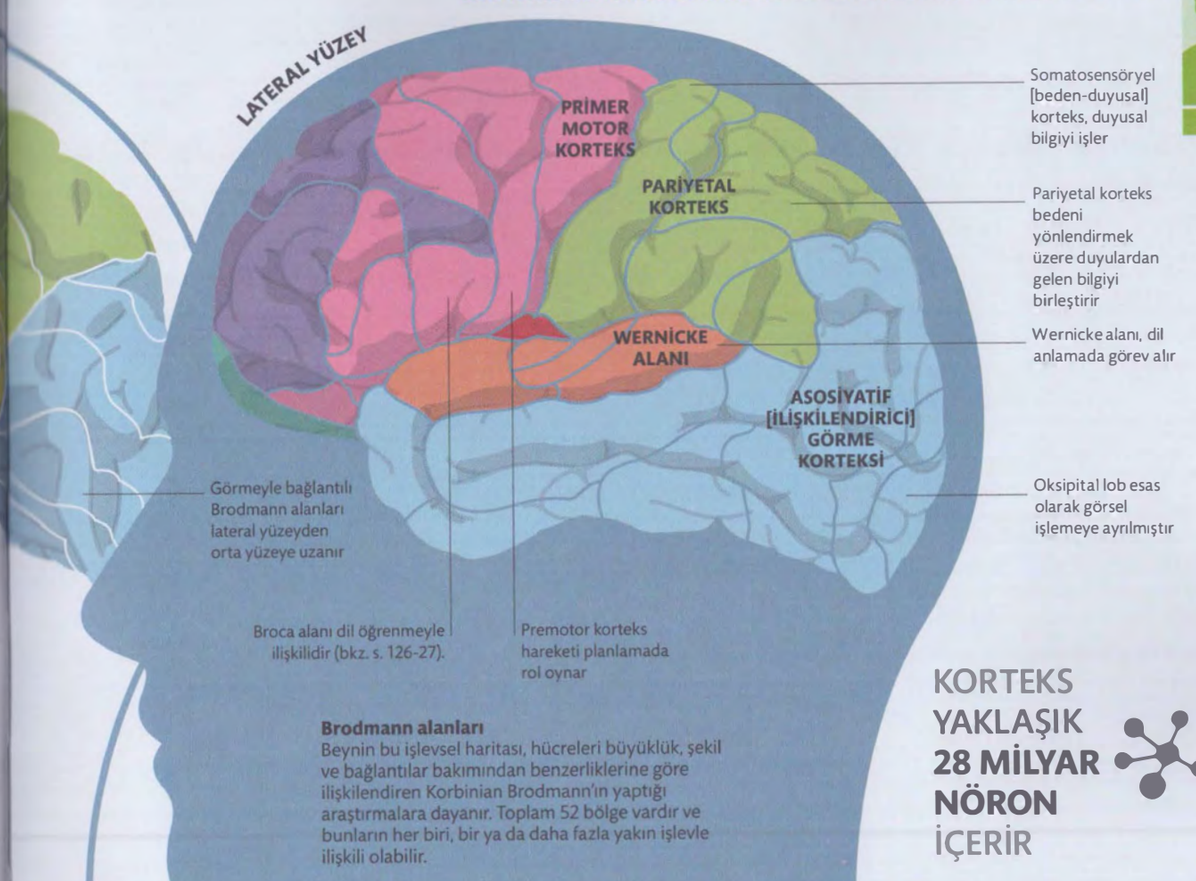
İşlevsel bir harita

Korteks, en üstte hücre gövdeleri bulunan, çok katmanlı, nörondan bir kaplamadır. Nörobilimciler korteksi, nöronların birlikte çalışıp belirli bir işlevi yerine getiriyor izlenimi verdiği alanlara ayırır. Bu bilgiyi açığa çıkarmanın farklı yolları vardır: bir beyin işlevinin kaybıyla ilişkili beyin hasarının yerini belirleme yoluyla; hücreler arasındaki bağlantıları izleyerek ve canlı beyin faaliyetini görüntüleyerek.

FRENOLOJİ NEDİR?

Kafa şeklini beyin yapısıyla, belirli yeteneklerle ve kişilikle ilişkilendiren bir 19. yüzyıl sahte bilimi.



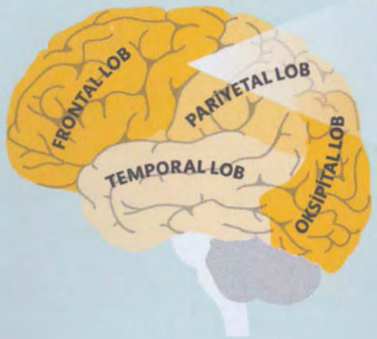


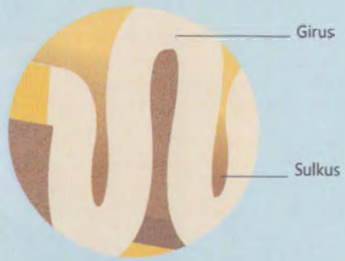
Brodmann alanları
Beynin bu işlevsel haritası, hücreleri büyüklük, şekil ve bağlantılar bakımından benzerliklerine göre ilişkilendiren Korbinian Brodmann'ın yaptığı araştırmalara dayanır. Toplam 52 bölge vardır ve bunların her biri, bir ya da daha fazla yakın işlevle ilişkili olabilir.

KORTEKS YAKLAŞIK **28 MİLYAR NÖRON** İÇERİR

Kıvrımlar ve oluklar

Serebral korteks tüm memeli beyinlerinin bir özelliğidir, ama insan beyni, son derece kıvrımlı görünüşünden ötürü kendine özgüdür. Çok sayıda kıvrım, korteksin toplam yüzey alanını artırır ve dolayısıyla, daha geniş kortikal alanlara daha fazla yer sağlar. Bir kıvrımdaki oluğa sulkus, yükseltiye ise girus denilir. Her insan beyni aynı sulkus ve girus örüntüsüne sahiptir ve nörobilimciler, korteksteki özel konumları tarif etmek için bu örüntüyü kullanır.

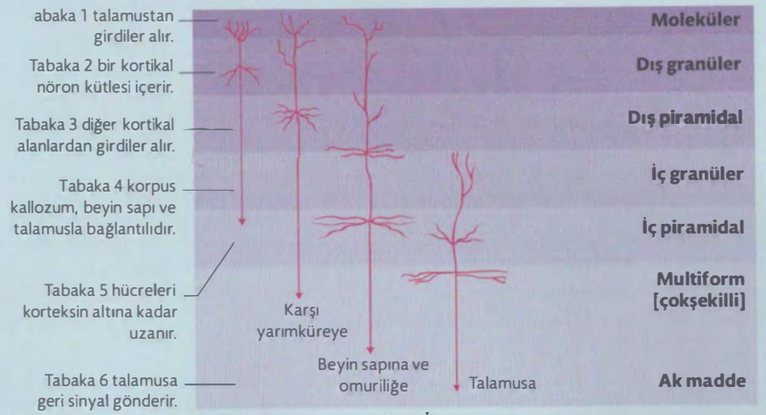




Lob ayrımları
Serebral korteksin lobları arasındaki sınırlar, derin oluklarla belirlenir. Frontal lob, santral sulkusta pariyetal lobla buluşurken, temporal lob lateral fissür denilen bir sulkustan sonra başlar.

Hücre yapısı

İnsan korteksinin hücreleri, toplam kalınlığı 2,5 mm olan altı tabaka halinde düzenlenmiştir. Her tabaka, korteksin diğer alanlarına ve beynin geri kalan kısımlarına sinyal gönderen ve onlardan sinyal alan farklı kortikal nöron tipleri içerir. Sürekli veri iletimi, beynin tüm bölümlerinin, başka yerlerde olup bitenlerden haberdar olmasını sağlar. İnsan beyninin hipokampal kıvrım gibi daha ilkel bölümlerininse yalnızca üç tabakası vardır.

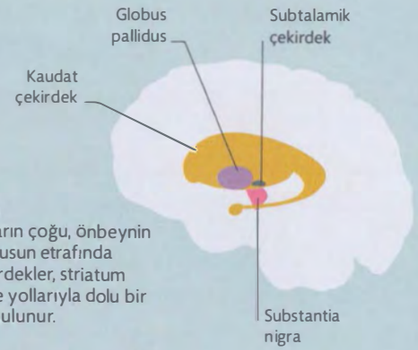


KORTİKAL TABAKALAR

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

Beynin çekirdekleri

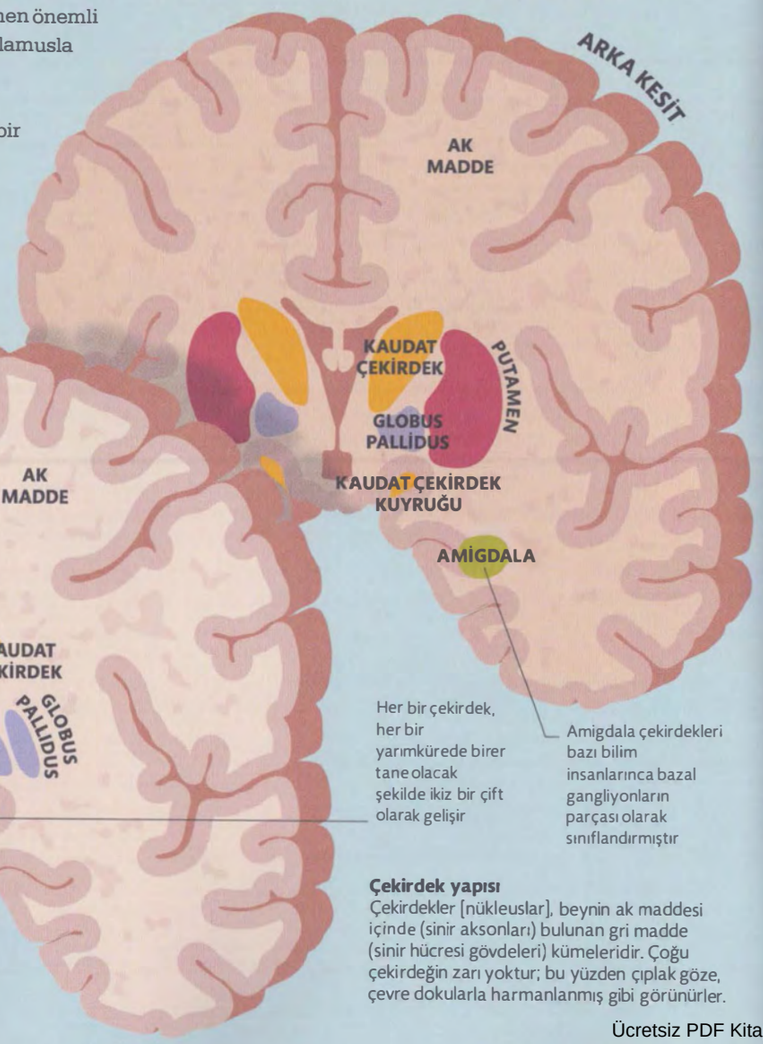
Beyin anatomisinde çekirdek, bir grup fark edilebilir işleve sahip ve ak madde yollarıyla birbirine bağlanan bir sinir hücreleri kümesidir.



Merkezi konum
Bazal gangliyonların çoğu, önbeynin tabanında, talamusun etrafında konumlanır. Çekirdekler, striatum denilen ak madde yollarıyla dolu bir bölgenin içinde bulunur.

Bazal gangliyonlar ve diğer çekirdekler

Toplu halde bazal gangliyonlar olarak bilinen önemli bir çekirdek grubu, önbeyinde bulunur; talamusla ve beyin sapıyla güçlü bağları vardır. Öğrenmeyle, motor kontrolle ve duygusal tepkilerle ilişkilidir. Tüm kraniyal sinirler, bir çekirdekte (çoğu kez biri duyusal girdiler, diğeri motor çıktılar olmak üzere iki çekirdekte) beyne bağlanır. Diğer beyin çekirdekleri arasında hipotalamus (bkz. s. 34), hipokampus (bkz. s. 38-39), pons ve medulla (bkz. s. 36) bulunur.



Ortabeyindeki, ince motor kontrolle ilişkili substantia nigra

Her bir çekirdek, her bir yarımkürede birer tane olacak şekilde ikiz bir çift olarak gelişir

Amigdala çekirdekleri bazı bilim insanlarınca bazal gangliyonların parçası olarak sınıflandırmıştır

Çekirdek yapısı
Çekirdekler [nükleuslar], beynin ak maddesi içinde (sinir aksonları) bulunan gri madde (sinir hücresi gövdeleri) kümeleridir. Çoğu çekirdeğin zarı yoktur; bu yüzden çıplak göze, çevre dokularla harmanlanmış gibi görünürler.

BEYİN SAPINDA HANGİ ÇEKİRDEKLER VARDIR?

Beyin sapı, 12 çift kraniyal çekirdeğin 10'unu içerir. Dile, gırtlağa, yüz kaslarına ve daha fazlasına motor ve duyusal işlev sağlar.

BEYİNDE, ÇOĞUNLUKLA **SOL VE SAĞ ÇİFT ŞEKLİNDE 30'DAN FAZLA ÇEKİRDEK GRUBU** VARDIR

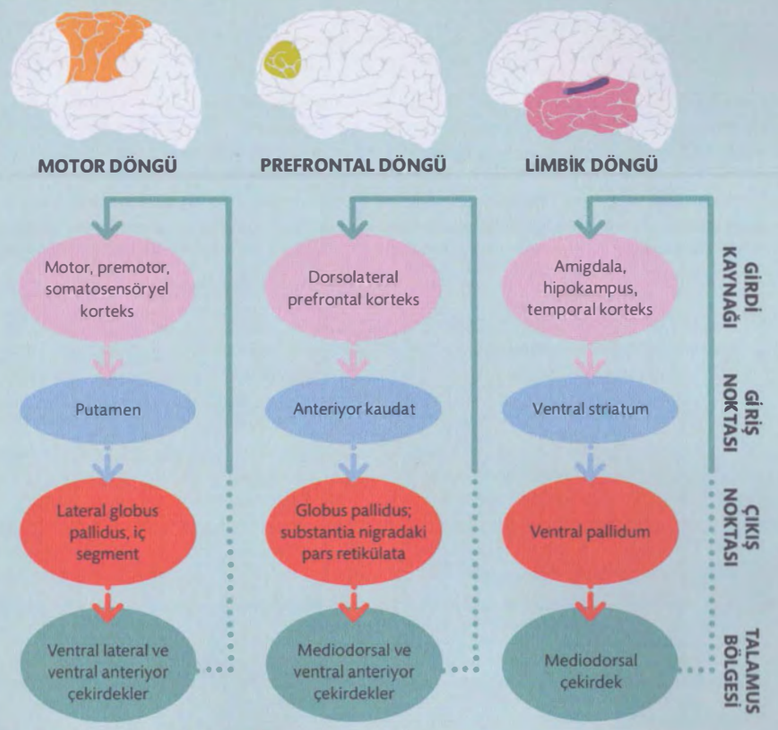
BAZAL GANGLİYON BÖLGELERİ

ÇEKİRDEK	İŞLEV
Kaudat çekirdek	Hareket örüntülerine ilişkin işlemsel [prosedürel] öğrenmede ve refleks eylemlerin bilinçli olarak baskılanmasında yer alan bir motor işlemleme merkezi.
Putamen	Araba sürme, yazı yazma ya da bir müzik aleti çalma gibi öğrenilmiş karmaşık işlemlerle ilişkili bir motor kontrol merkezi.
Globus pallidus	Bilinçaltı düzeyde hareketleri yöneten bir istemli motor kontrol merkezi. Hasar gördüğünde, istemsiz titremeler yaratabilir.
Subtalamik çekirdek	Tam işlevi net olmamasına rağmen, bu yapının özel bir hareketi seçip, rakip seçenekleri baskılamakla bağlantılı olduğu düşünülüyor.
Substantia nigra	Ödül ve harekette rol oynar. Parkinson hastalığı belirtileri (bkz. 201), burada bulunan dopamin nöronlarının ölümüyle ilişkilidir.
Amigdala	Bazal gangliyonlarla limbik sistem arasındaki bütünleştirici faaliyette bir rol oynayabilir; bu nedenle bazıları onu bazal gangliyonların bir parçası sayar.

Eylem seçimi

Bazal gangliyonların, korteksten ve önbeynin diğer yerlerinden gelen rakip komutların gürültüsünü filtrelemede önemli bir rol oynar. Bu işleme eylem seçimi denilir ve tamamen bilinçaltında, bazal gangliyonlardaki bir dizi yolak aracılığıyla gerçekleşir. Genel olarak bu yolaklar, talamusun sinyali başlangıç noktasına geri döndürmesini sağlayarak özel bir eylemi bloke eder ya da baskılar. Ama yolak suskun olduğunda, eylem devam eder.

Bazal gangliyon döngüleri
Yolağın güzergâhı korteksten ya da önbeyindeki başka yerlerden gelen girdilerin kaynağına bağlıdır. Üç ana yolak vardır ve her biri bir eylemi baskılar ya da seçer. Motor döngü ana hareket kontrol merkezine bağlanır; prefrontal döngü beynin yürütücü bölgelerinden gelen girdiyi taşır; limbik döngüyse, duygusal uyaranlarca yönetilir.



Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

Hipotalamus, talamus ve hipofiz bezi

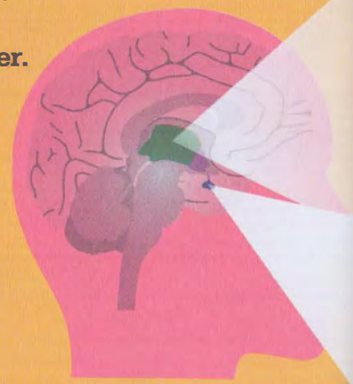
Talamus ve etrafındaki yapılar, beynin merkezinde yerleşmiştir. Önbeyin ve beyin sapı arasında, ayrıca vücudun geri kalan kısmıyla bir bağ oluşturarak, aktarım istasyonu işlevi görürler.

Hipotalamus

Talamusun önbölgesinin altında bulunan bu küçük bölge, beyin ile hormon ya da endokrin sistemi arasındaki ana arayüzdür. Kan dolaşımına doğrudan hormon salgılayarak ya da salgılaması için hipofiz bezine komut göndererek bunu yapar. Hipotalamus büyümede, homeostazda (optimal vücut koşullarını sürdürme), yeme ve cinsellik gibi önemli davranışlarda rol oynar. Bu, onu birçok farklı uyarana duyarlı hale getirir.

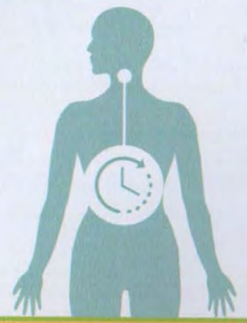
HİPOFİZ BEZİ HANGİ BEZLERİ KONTROL EDER?

The pituitary gland is a master gland that controls the thyroid gland, adrenal gland, ovaries, and testes. However, it receives its instructions from the hypothalamus.



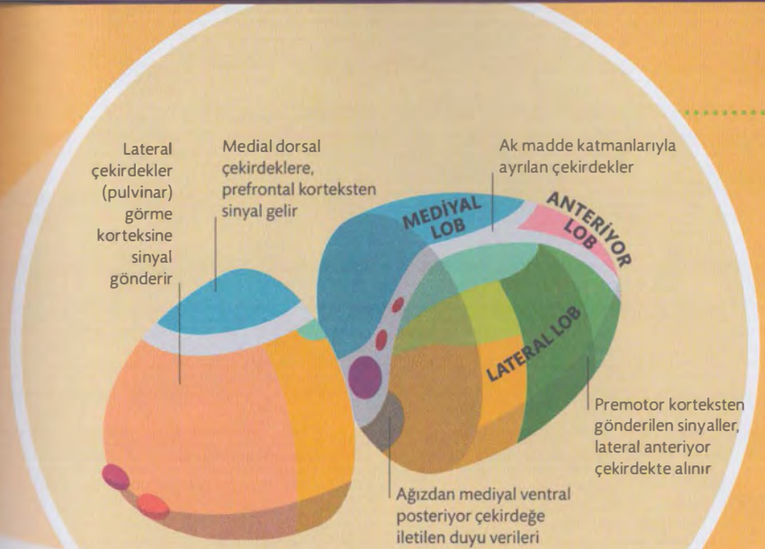
EPİTALAMUS

Bu küçük bölge, talamusun en üst kısmını kaplar. Önbeyinle ortabeyin arasında bir bağlantı oluşturan çeşitli sinir yollarını içerir. Epifiz bezi de -uyku-uyanıklık döngüsünde ve vücut saatinde merkezi yer tutan melatonin hormonunun kaynağı- buradadır.



HİPOTALAMUSUN YANITLARI

UYARAN	YANIT
Gün uzunluğu	Optik sistemden gün uzunluğuyla ilgili sinyal aldıktan sonra vücut ritmini sürdürmeye yardımcı olur.
Su	Kandaki su düzeyi düşünce, idrar miktarını azaltan, antidiüretik hormon da denilen vazopresin salgılar.
Yeme	Mide doluyken, açlık hissini azaltmak için leptin salgılar.
Besin yetersizliği	Mide boşken, açlık hissini yükseltmek için grelin salgılar.
Enfeksiyon	Bağışıklık sisteminin daha hızlı çalışıp patojenlerle mücadele etmesine yardım etmek için vücut sıcaklığını arttırır.
Stres	Vücudu fiziksel bir faaliyet dönemine hazırlamakla ilişkili bir hormon olan kortizol üretimini artırır.
Vücut faaliyeti	Metabolizmayı yükseltmek için tiroit hormonlarının, düşürmek için somatostatin üretimini uyarır.
Cinsel faaliyet	Kişilerarası bağların oluşmasına yardımcı olan oksitosinin salgılanmasını düzenler. Aynı hormon doğum sırasında da salgılanır.



Talamik çekirdekler
Talamus üç ana loba ayrılır: mediyal, lateral ve anteriyor. Bunların her biri, belirli işlev gruplarıyla ilişkili kısımlar ya da çekirdekler şeklinde düzenlenmiştir.

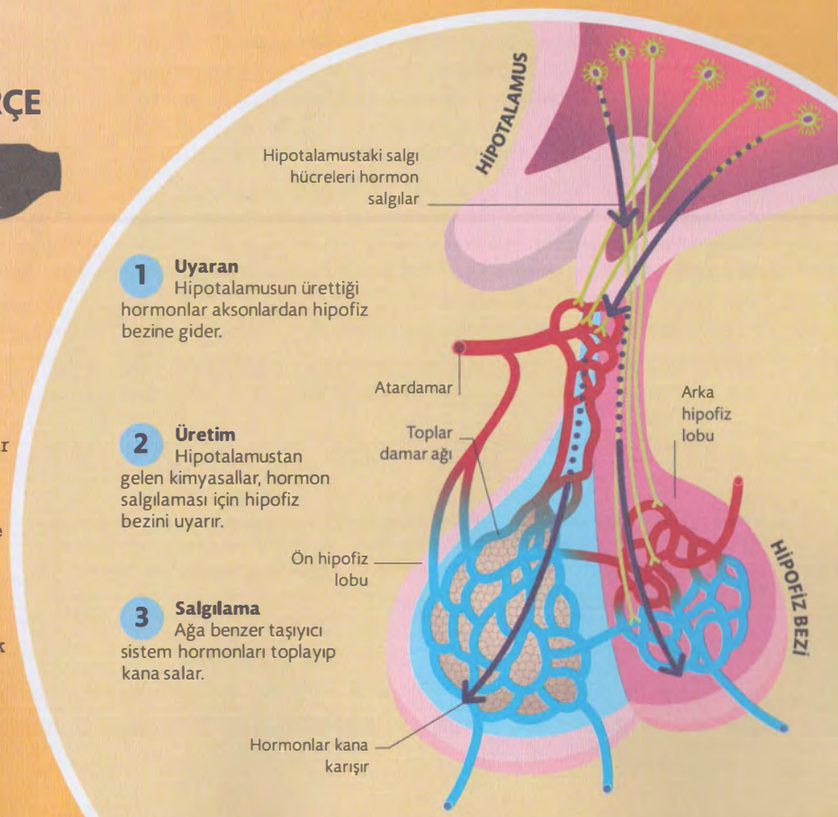
Talamus

"Talamus" sözcüğü, Yunanca "iç oda" sözcüğünden türer ve başparmak büyüklüğünde olan bu gri madde kütlesi beynin ortasında, serebral korteks ile ortabeyin arasında bulunur. Beynin üst ve alt bölgeleri arasında, çoğu kez geribildirim (bkz. s. 91) döngüleri içinde, her iki yönde sinyal gönderen ve alan birçok sinir demetinden ya da yolundan oluşur. Uykunun, uyanıklığın ve bilincin kontrolüyle ilişkilidir. Koku hariç, tüm duyusal sistemlerden gelen sinyaller, işlenmek üzere talamus tarafından kortekse yönlendirilir.

YALNIZCA 4 GRAM AĞIRLIĞINDA OLAN HİPOTALAMUS, BİR SERÇE PARMAĞIN UÇ BOĞUMUNDAN PEK DE BÜYÜK DEĞİLDİR

Hipofiz bezi

Yaklaşık 0,5 gram ağırlığında olan minik hipofiz bezi, hipotalamusun yönlendirmesi altında vücudun en önemli hormonlarından birçoğunu üretir. Hormonlar, ufak kılcal damarlar ağı aracılığıyla kana karışır. Hipofiz hormonları büyümeyi, idrar atımını, adet döngüsünü, çocuk doğurmayı ve ten rengini kontrol eden hormonları içerir. Bir bezelye büyüklüğünde olmasına rağmen, ön ve arka olmak üzere iki ana loba ayrılır; ayrıca küçük bir ara lobu vardır. Her bir lob, belirli bir hormon grubunun üretimine ayrılmıştır.



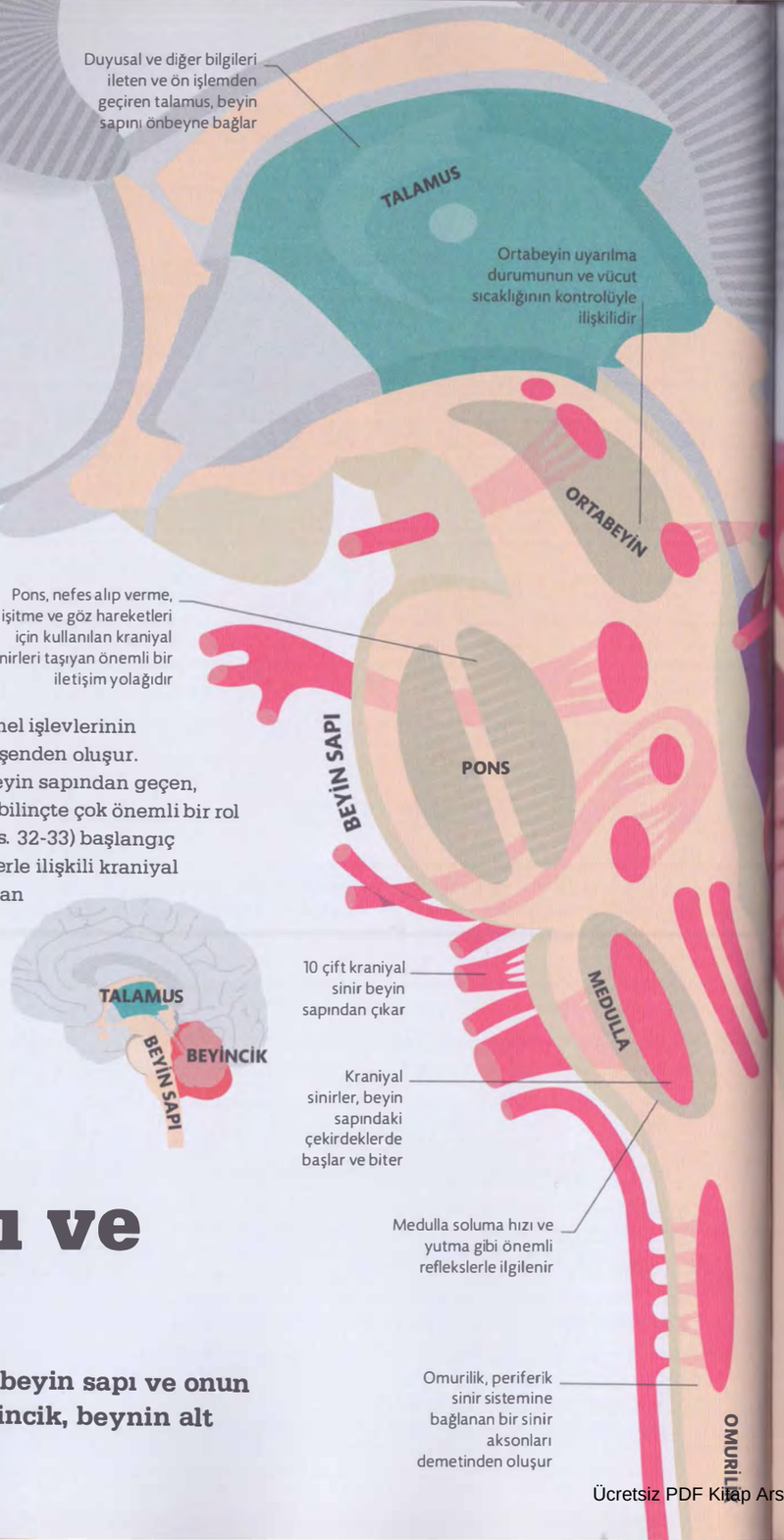
Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

Beyin sapı ve beyincik

Doğrudan omuriliğe bağlanan beyin sapı ve onun hemen arkasında bulunan beyincik, beynin alt bölgeleridir.

BEYİNCİK NE KADAR BÜYÜKTÜR?

Tüm beyin hacminin yalnızca yüzde 10 kadarını oluşturmasına rağmen, beyin hücrelerinin çoğu beyincikte bulunur.

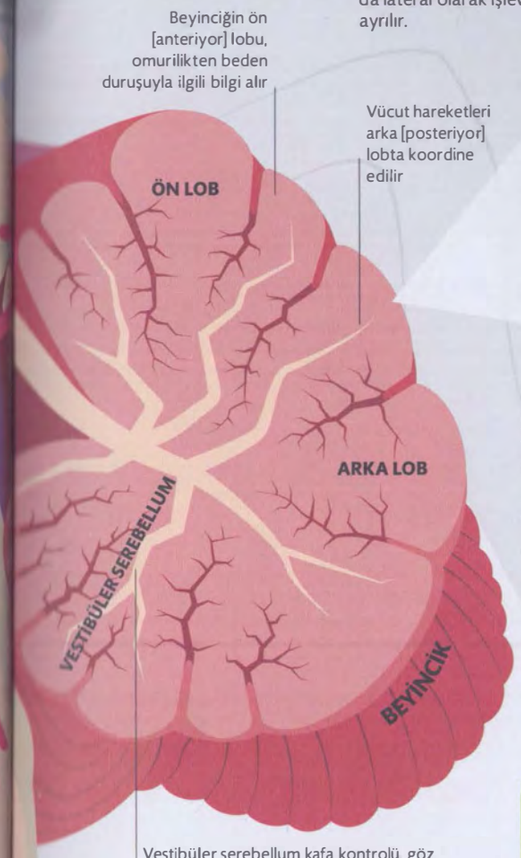


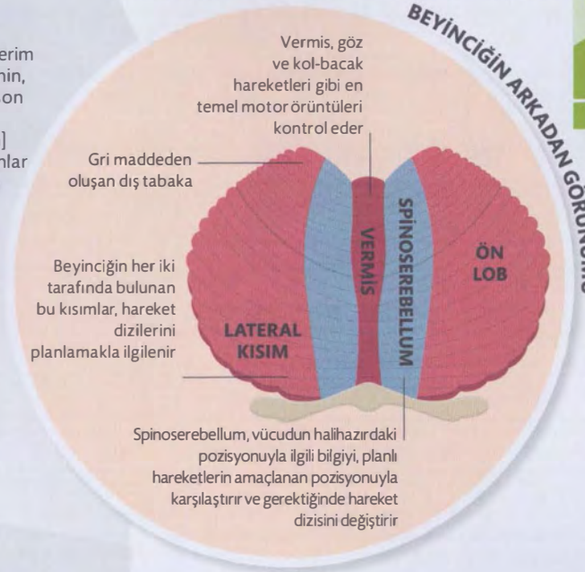
Beyin bağlantısı
Beyin sapı talamus, önbeyin tabanı ve vücudun geri kalan kısmına bağlanan omurilik arasında bir bağlantı oluşturur. Uyku-uyanıklık döngüsü, yeme ve kalp atışını düzenleme gibi çok sayıda temel işlevde yer alır.

Beyin sapı

Beyin sapı, hepsi insan vücudunun en temel işlevlerinin birçoğunda önemli bir rol oynayan üç bileşenden oluşur. Ortabeyin, retiküler formasyonun, yani beyin sapından geçen, uyarılmayla ve uyanıklıkla ilişkili olan ve bilinçte çok önemli bir rol oynayan bir dizi beyin çekirdeğinin (bkz. s. 32-33) başlangıç noktasıdır. Pons, yüzle, kulaklarla ve gözlerle ilişkili kraniyal sinirlerden gelen sinyalleri gönderen ve alan bir diğer çekirdek dizisidir. Medulla, omuriliğin en üst ucuyla kaynaşmak üzere daralarak aşağı iner. Kan basıncını düzenleme, kızarma ve kusma gibi otonom vücut işlevlerinin birçoğunu idare eder.

Küçük beyin
"Küçük beyin" anlamına gelen bir terim olan serebellum [beyincik] artbeynin, beyin sapının arkasında bulunan son derece kıvrımlı bir bölgesidir. Üstündeki serebrum [büyük beyin] gibi beyincik de iki loba ayrılır. Bunlar da lateral olarak işlevsel bölgelere ayrılır.





Beyincik

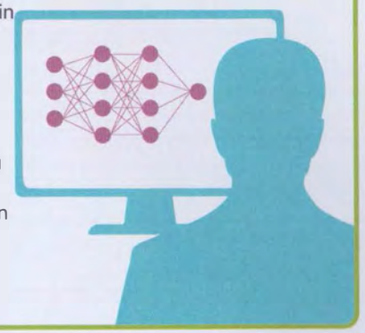
Beyincik, dikkati sürdürmede ve dil işlemede yer alıyor gibi görünse de bu, en çok vücut hareketinin düzenlenmesindeki rolüyle ilişkilidir. Rolü, özel olarak, genel yürütücü motor istekleri, sürekli hata düzelterek, düzgün ve eşgüdümlü kas dizilerine çevirmektir. Çıktılarını talamustan gönderir. Mikroskobik düzeyde beyinciğin hücreleri, tabakalar halinde düzenlenmiştir. Bu tabakaların amacı, yürüme, konuşma ve dengeyi koruma gibi her türlü öğrenilmiş hareket örüntüleri için sabit sinir yolakları döşemektir. Beyincik hasarı felçle sonuçlanmaz, yavaş ve düzensiz hareketlere neden olur.

BEYİNCİĞE İLİŞKİN BİLGİLER, I. DÜNYA SAVAŞINDA BEYNİ ZEDELENEN ASKERLERİN İNCELENMESİYLE GELİŞTİ



BEYİNCİK VE NÖRAL AĞLAR

Bazı yapay zekâlar (AI), beyinciğin anatomisinden esinlenen bir sistem kullanır. Yapay zekâ, makine öğrenmesiyle kendini programlar. Bunu, nöral ağ denilen bir işlemciyle yapar; bu ağda girdiler, bağlantı tabakaları arasında deneme yanılma yoluyla yolunu bulur –beyinciğin öğrenilmiş hareket örüntülerini döşeme şeklini yansıtan bir düzenek.



Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

Limbik sistem

Korteksin altında, beyin sapının üstünde bulunan limbik sistem duygu, bellek ve temel içgüdülerle ilişkili yapıların bir toplamıdır.

Yer ve işlev

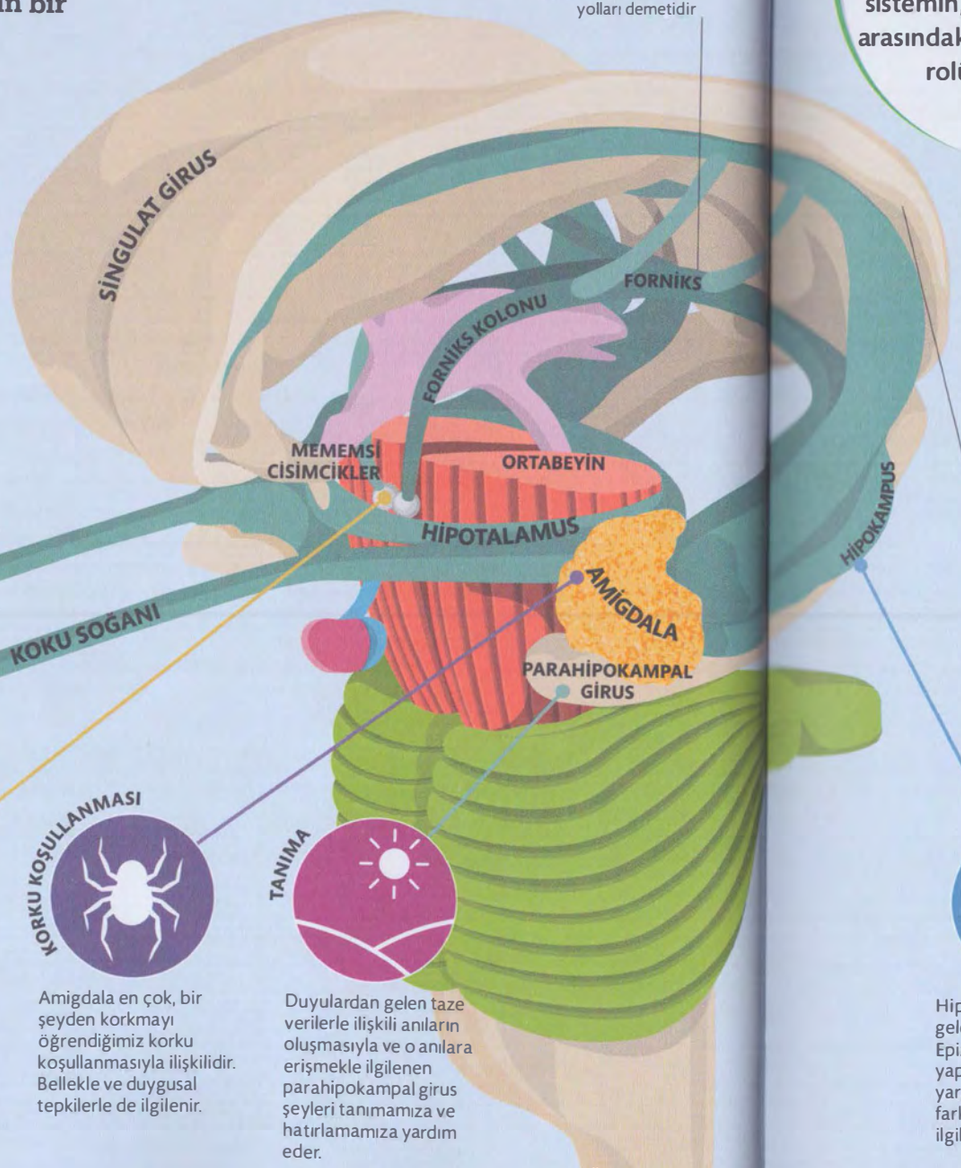
Limbik sistem, serebral korteksin orta yüzeyinin bazı bölümlerini işgal eden, beynin merkezinde bulunan bir organ kümesidir. Başlıca yapıları, korteks ile alt beyin birimleri arasında sinyal aktaran bir grup modülü oluşturur. Sinir aksonları sistemin tüm parçalarını birbirine ve diğer beyin alanlarına bağlar. Limbik sistem, öğrenme, bellek ve yüksek zihinsel faaliyetlerle birlikte, saldırganlık, korku ve iştah gibi içgüdüsel dürtülere aracılık eder.

Sistem parçaları
Limbik sistemin bileşenleri serebrumdan içeriye ve aşağı doğru beyin sapına uzanır. Genellikle burada gösterilen yapıları içerdiği biliniyor.

S ŞEKLİNDEKİ **HİPOKAMPUS,** ADINI **DENİZATINA** BENZERLİĞİNDEN ALIR



Forniks, hipokampusu talamusa ve altındaki alt beyne bağlayan bir sinir yolları demetidir



Singulat girus, güçlü duygularla ilişkili anılar oluşturmaya yardım eder

KOKU DUYUSU

Koku soğanlarında işlenen koku, limbik sistemde idare edilen ve talamus aracılığıyla gönderilmeyen tek duyudur.

YENİ ANILAR

Küçük mememsi cisimcikler, hipotalamusta oluşan yeni anıların aktarım istasyonu işlevini görür. Hasarı, özellikle konumla ilgili olarak yön duyumunun kaybolmasına yol açar.

KORKU KOŞULLANMASI

Amigdala en çok, bir şeyden korkmayı öğrendiğimiz korku koşullanmasıyla ilişkilidir. Bellekle ve duygusal tepkilerle de ilgilenir.

TANIMA

Duyulardan gelen taze verilerle ilişkili anıların oluşmasıyla ve o anılara erişmekle ilgilenen parahipokampal girus şeyleri tanımamıza ve hatırlamamıza yardım eder.

EPİZODİK ANILAR

Hipokampus serebrumdan gelen girdileri alır ve işler. Epizodik anılar ya da yaptıklarınızla ilgili anılar yaratmakla ve mekânsal farkındalık oluşturmakla ilgilenir.

LİMBİK NE DEMEKTİR?

"Limbik" sözcüğü Latince "sınır" anlamına gelen *limbus* sözcüğünden türemiştir ve sistemin, korteks ile alt beyin arasındaki bir tür geçiş bölgesi rolüne işaret eder.

Ödül ve ceza

Limbik sistem, öfke ve memnuniyet duygularıyla yakından bağlantılıdır. Her iki duygu da limbik sistem içindeki ödül ya da ceza merkezlerinin, özellikle hipotalamusun uyarılmasından kaynaklanır. Ödül ve ceza, öğrenmenin önemli yanlarıdır; çünkü deneyime temel bir yanıt oluştururlar. Bu değerlendirme sistemi olmasaydı, beyin zaten deneyimlemiş olduğu eski duyu uyaranlarını basitçe görmezden gelir, dikkatini yalnızca yeni uyaranlara verirdi.



Haz
Dopamin salgılanmasıyla ilişkili olarak beyin, bu hissi yaratan davranışları tekrarlamaya çabalar.



Tiksinti
Bu duygu koku duyusuyla ilişkilidir. En eski rolü bizi enfeksiyondan korumaktır.



Korku
Korku, amigdalanın belli uyarılarıyla ilişkilidir. Bu, kontrollü bir öfkeye ya da savaş tepkisine yol açabilir.

Klüver-Bucy sendromu

Bu duruma, limbik sistem hasarı neden olur ve dürtü kontrolü ve korku kaybıyla ilişkili bir belirti yelpazesiyle sonuçlanır. İnsanlarda ilk kez 1975'te tanımlanan bu nöral bozukluk, adını, 1930'larda canlı maymunlarda çeşitli beyin bölgelerini çıkarıp etkilerini not eden deneyler gerçekleştiren araştırmacılar Heinrich Klüver ve Paul Bucy'den alır.

İnsanlarda bu sendroma Alzheimer hastalığı, herpes virüsünden kaynaklı komplikasyonlar ya da beyin hasarı neden olabilir. İlk kez beynin temporal lobunun bazı bölümleri ameliyatla alınan insanlarda belgelendi. İlaç tedavisiyle ve günlük işlerde yardımla üstesinden gelinebilmektedir.

BELİRTİ	TANIM
Amnezi	okampus hasarı, uzun süreli anılar oluşturamamaya yol açar.
Uysallık	Eylemlerle ilgili çok az bir ödül duyumu nedeniyle hastalar motivasyondan yoksundur.
Hiperoralite	Nesneleri ağza götürerek inceleme isteği.
Pika	Toprak gibi sindirilemez maddeler de dahil olmak üzere, kompulsif şekilde yeme dürtüsü.
Hiperseksüalite	Sıklıkla fetişlerle ya da atipik cazibelerle ilişkili yüksek düzeyde seks dürtüsü.
Agnozi	Tanıdık nesneleri ya da insanları tanıma yeteneğinin yitimi.

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

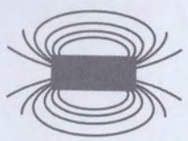
Beyni görüntüleme

Modern tıp ve nörobilim kafatasının içini görüp canlı beynin içindeki yapıları gözlemleyebilir. Ne var ki, bu yumuşak ve karmaşık organı görüntülemek, ileri teknolojinin icat edilmesini gerektirdi.

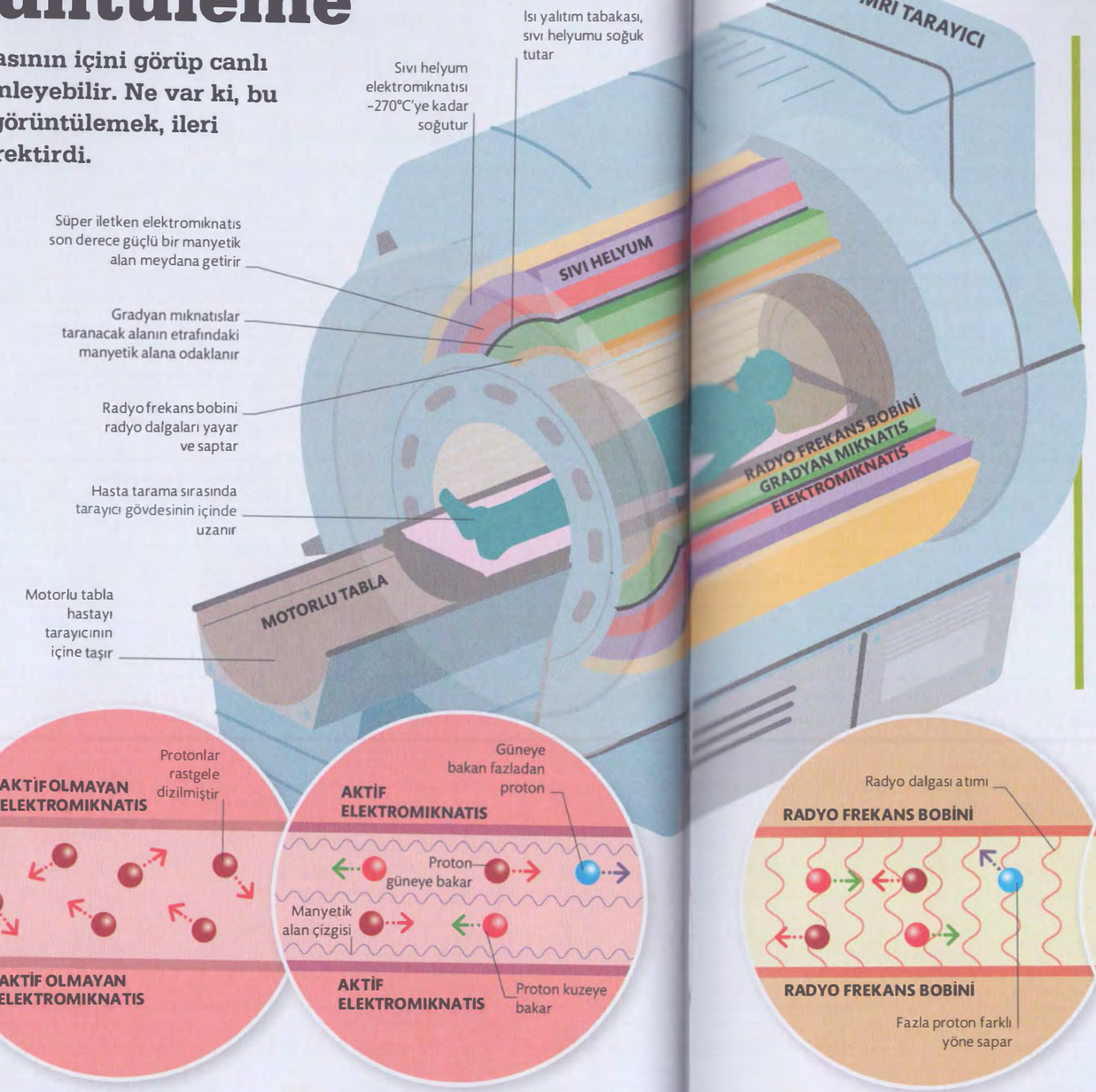
MRI tarayıcılar

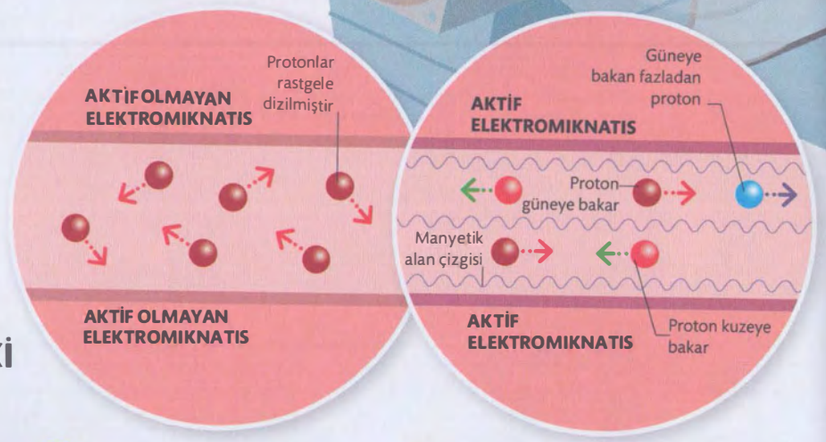
Manyetik rezonans görüntüleme (MRI) makinesi, beynin sinir dokusuna ait en iyi genel görünümü verir ve çoğunlukla tümörleri araştırmak için kullanılır. MRI, diğer tarama sistemlerinin aksine, beyni yüksek enerjili radyasyona maruz bırakmaz ve bu durum, onu uzun süre ve birden çok kez kullanmak için güvenli kılar. fMRI ve DTG adı verilen, geliştirilmiş iki MRI tipi de beyin faaliyetini izlemek için kullanışlıdır (bkz. s. 43). MRI, bir araştırma ve tanı koyma aracı olarak ideal olmasına rağmen, pahalıdır. Sıvı helyum soğutma sistemi ve süper-iletken elektromıknatıslarıyla, bir makine, altı evin enerjisini kullanır.

MRI nasıl çalışır?
MRI, hidrojen atomlarındaki protonların manyetik alanlarla hizalanmasından yararlanır. Hidrojen, beyinde her ikisi de yaygın olan su ve yağlarda bulunur. Bir tarama yaklaşık bir saat sürer; daha sonra, ayrıntılı görüntüler oluşturulmak üzere veriler işlenir.



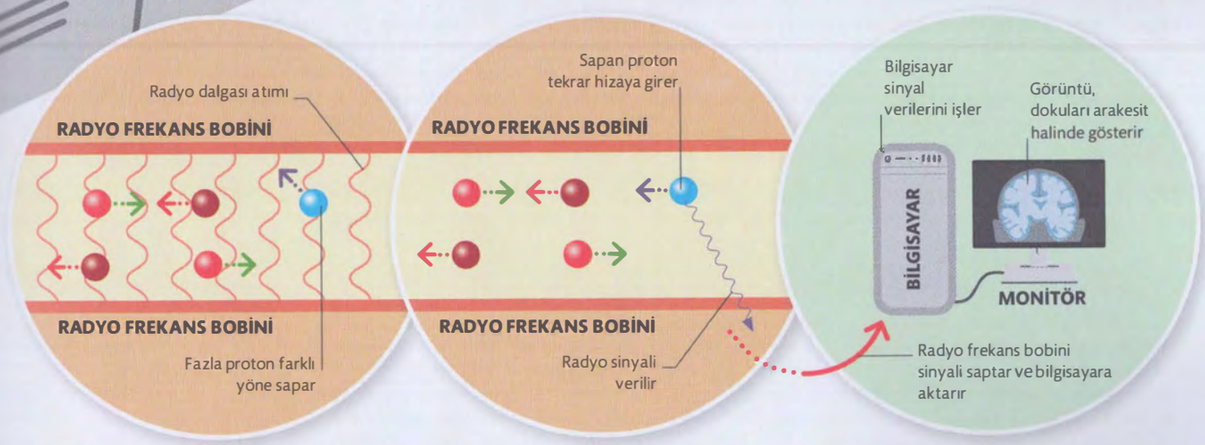
BİR MRI TARAYICIDAKİ ELEKTROMIKNATIS, DÜNYANINKİNDEN 40.000 KAT GÜÇLÜ BİR MANYETİK ALAN ÜRETEBİLİR





1 Hizalanmamış protonlar
MRI makinesi çalıştırılmadan önce, beynin moleküllerindeki protonlar hizalı değildir –parçacıkların etrafında döndüğü eksenler rastgele yönlere işaret eder.

2 Protonlar manyetik alana hizalanır
Makinenin güçlü manyetik alanının aktifleştirilmesi, bütün protonları birbiriyle hizalanmaya zorlar. Yaklaşık yarısı alanın kuzey kutbuna, yarısı güney kutbuna bakar. Bununla birlikte bir kutba bakan protonlar her zaman diğerinden biraz fazla olur.



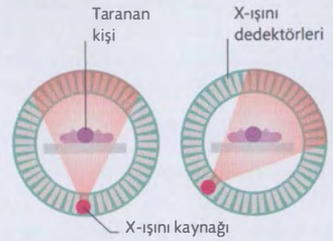
3 Bir radyo dalgaları atımı
Manyetik alan açıkken, MRI makinesinin radyo frekans bobini beyne doğru bir radyo dalgaları atımı gönderir. Bu fazladan enerji girdisi fazla protonların hizadan çıkmasına neden olur.

4 Radyo sinyali verilir
Atım kapatılınca, hizalı olmayan protonlar tekrar manyetik alanla hizaya girer. Bu, makinenin saptadığı bir radyo sinyali olarak enerji salmalarına neden olur.

5 Alıcı görüntü oluşturur
Tüm sinyal verileri daha sonra bir bilgisayar tarafından işlenip iki boyutlu beyin "kesitleri" yaratır. Farklı vücut dokularındaki protonlar farklı sinyaller üretir, bu yüzden taramalar dokuları ayırt ederek ve çok ayrıntılı gösterebilmektedir.

BT taramaları

Bilgisayarlı tomografi (BT) ya da bilgisayarlı aksiyal tomografi (BAT), beynin farklı açılardan bir dizi X-ışını görüntüsünü alır. Sonra bir bilgisayar görüntüleri karşılaştırıp, beyinin tek bir arakesitini yaratır. BT taramaları MRI'dan daha hızlıdır ve inmeleri, kafatası kırıklarını ve beyin kanamalarını saptamada daha iyidir.



Dönen X-ışını
X-ışını kaynağı, her br görüntünün açısını değiştirmek için hastanın etrafında dönerek beynin içine ışın saçar.

DİĞER TARAMA TEKNOLOJİSİ TÜRLERİ

Belirli beyin özelliklerinin görüntülenmesi belirli tarama teknikleri gerektirir ve bu teknikler ayrıca MRI ya da BT tehlikeli ya da uygunsuzsa kulllanılabilir.

TARAMA TÜRÜ	TEKNOLOJİ VE KULLANIM ALANI
PET (pozitron emisyon tomografisi)	Beyindeki kan akışını görüntülemek ve aktif bölgeleri renklendirmek için kullanılır. PET taramaları, kana enjekte edilen radyoaktif izleyicilerin konumunu takip eder.
DOT (difüz optik tomografi)	Parlak ışığın ya da kızılötesi ışınların beyne nasıl girdiğini saptayarak çalışan bir dizi yeni teknik. DOT, kan akışını ve beyin faaliyetini izleme olanağı sunar.
Kraniyal ultrason	Ultrasonik dalgaların beyindeki yapılardan sekmesine dayanan güvenli bir görüntüleme tekniği. Kraniyal ultrason, çoğunlukla bebeklerde kullanılır. Görüntüler ayrıntıdan yoksun olduğundan, yetişkinlerde daha seyrek kullanılır.

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

Beyni izleme

Canlı bir beyinden çalışırken bilgi toplayabilmek, hem beynin nasıl çalıştığına ilişkin anlayışımızı hem beyin tıbbını kökten değiştirdi.

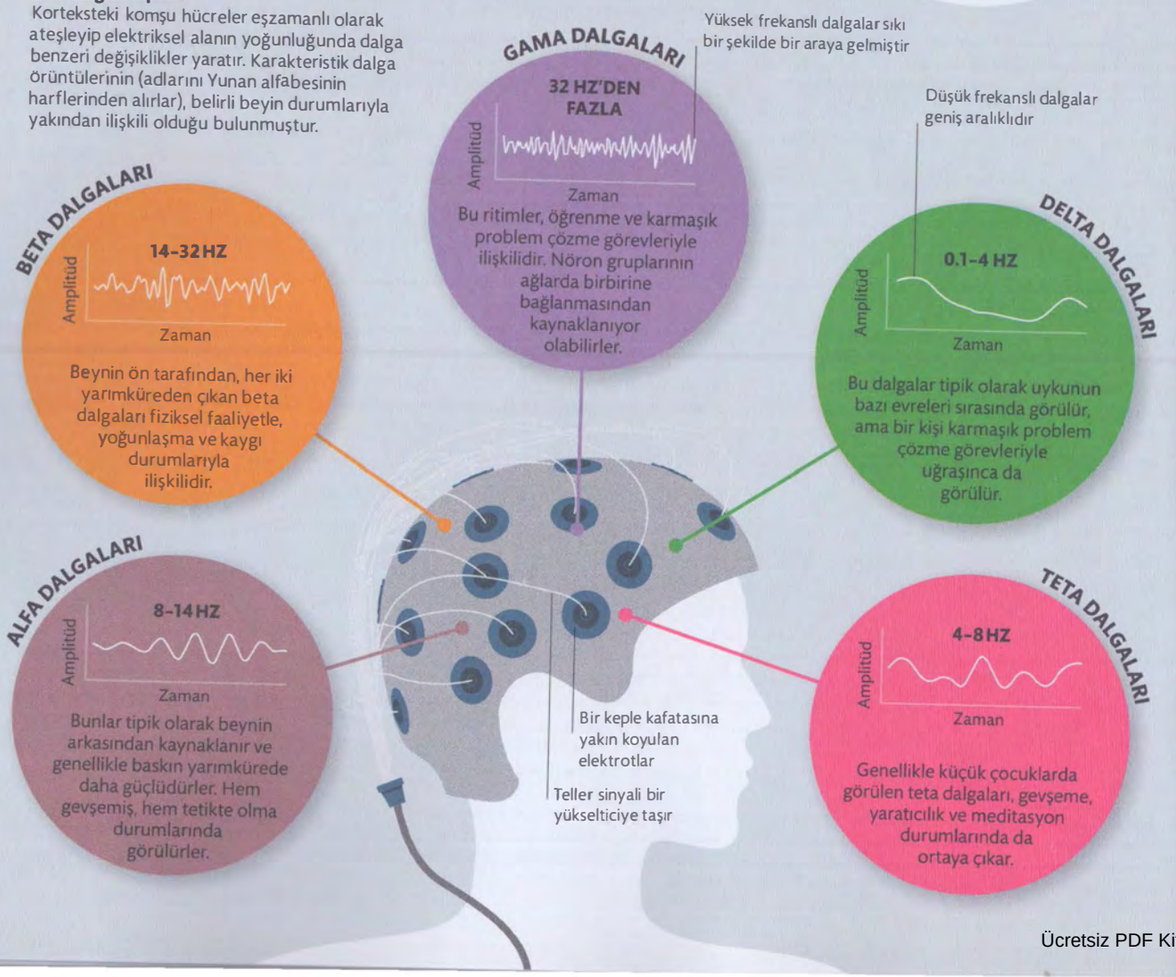
EEG

En basit beyin izleme sistemi, elektroensefalografıtır (EEG). Serebral korteksteki nöron aktivitesinin yarattığı elektriksel alanı yakalamak için, kraniyum üzerine yerleştirilen elektrotlar kullanır. Değişen düzeyler dalga olarak ("normal EEG") ya da renkli alanlar (kantitatif EEG ya da QEEG) olarak görüntülenebilir. EEG, epilepsi gibi nöbet bozukluklarına ilişkin kanıtları ve yaralanma, iltihap ve tümör işaretleri açığa çıkarabilmektedir. Bu ağrısız yöntem, komada olan hastalardaki beyin aktivitesini değerlendirmek için de kullanılmaktadır.

BEYİN NEDEN ELEKTROMANYETİK ALANLAR ÜRETİR?

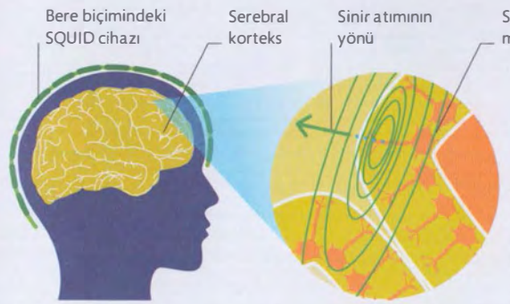
Nöronlar, mesaj iletmek için elektrik yükü atımları kullanır. Milyarlarca hücrenin faaliyeti birikip daimi bir alana dönüşür.

EEG dalgası tipleri
Korteksteki komşu hücreler eşzamanlı olarak ateşleyip elektriksel alanın yoğunluğunda dalga benzeri değişiklikler yaratır. Karakteristik dalga örüntülerinin (adlarını Yunan alfabesinin harflerinden alırlar), belirli beyin durumlarıyla yakından ilişkili olduğu bulunmuştur.



MEG

Beyin, elektriksel aktivite yaratmanın yanında, zayıf bir manyetik alan da üretir. Bu alan, bir manyetoensefalografi (MEG) makinesiyle saptanmakta ve serebral korteksteki gerçek zamanlı bir aktivite kaydı oluşturmak için kullanılabilmektedir. MEG, beyin manyetizmasının zayıflığıyla sınırlıdır, ama bu teknik, beyin aktivitesindeki, saniyenin birkaç binde biri zamanda gerçekleşen hızlı oynamaları diğer izleme sistemlerinden daha iyi saptayabilmektedir.



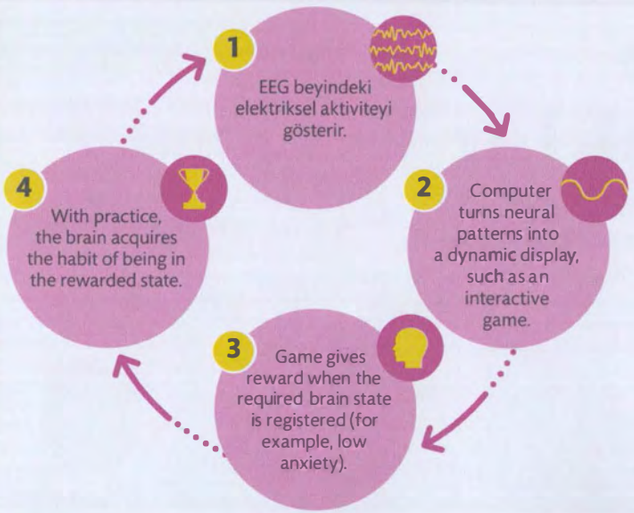
MEG nasıl çalışır?
MEG, nöronların elektriksel atımlarının yarattığı anlık manyetik alanları yakalamak için süper iletken kuantum girişim cihazı (SQUID) denilen hassas dedektörler kullanır.

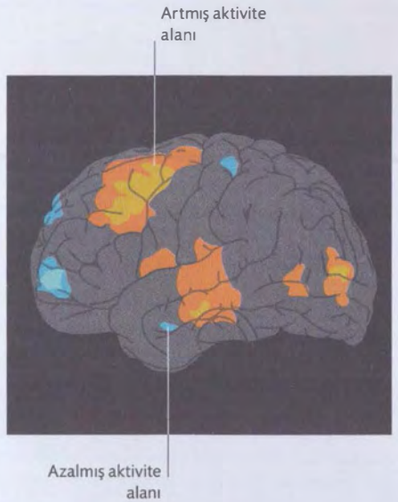
Fonksiyonel MRI ve difüzyon tensör görüntüleme

MRI (bkz. s. 40-41), beynin ne yapmakta olduğuyla ilgili bilgi toplamak için yapılandırılabilmektedir. Fonksiyonel MRI (fMRI) taraması, beyindeki kan akışını izler, özellikle nöronlara oksijen sağladığı yerleri ve dolayısıyla gerçek zamanlı olarak hangi bölgelerin aktif olduğunu gösterir. Beynin ve omuriliğin, anatomiyle aktivite düzeylerini birleştiren işlevsel bir haritasını yaratmak için deneklerden, fMRI ile izlenirlerken zihinsel ve fiziksel görevler yerine getirmeleri istenir. Difüzyon tensör görüntüleme (DTG) de MRI kullanır, ama suyun beyin hücrelerindeki doğal hareketini izler. Beynin içindeki ak madde bağlantılarının haritasını çıkarmak için kullanılır.

NÖRO-GERİBİLDİRİM *[NEUROFEEDBACK]*

Bilişsel terapinin bu biçimi, kişinin zihinsel durumu ile beyin aktivitesi arasında bir geribildirim döngüsü yaratmak üzere EEG kullanır. Bu, insanların, kaygı gibi istenmeyen zihinsel etkinlikleri kontrol etme yollarını öğrenmesini kolaylaştırır.



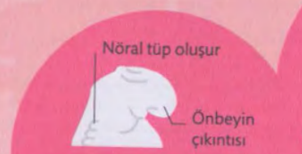


Bir fMRI görüntüsünü yorumlama
Bir fMRI taraması, beyinde bazal bir aktivite düzeyi saptamakla işe başlar. Sonra tarama, aktivitesi bu bazal düzeye göre yükselip alçalan bölgeleri gösterip araştırmacıların belirli görevler sırasında hangi alanların uyarıldığını ya da baskılandığını anlamalarına olanak verir.

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

Beyin gelişimi
İlk sinir hücreleri, gebe kalmadan hemen sonraki günlerde üretilir. Bu hücreler bir plaka oluşturur ve daha sonra, nöral tüp denilen, sıvıyla dolu bir yapı haline gelmek üzere kıvrılır; bu da gelişip beyne ve omuriliğe dönüşür. Bir ucu çıkıntı oluşturur ve sonra ayrı alanlara bölünür.

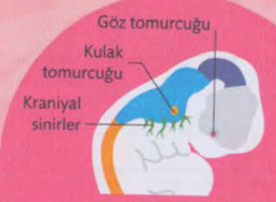
ANAHTAR
- Önbeyin
- Artbeyin
- Ortabeyin
- Omurilik



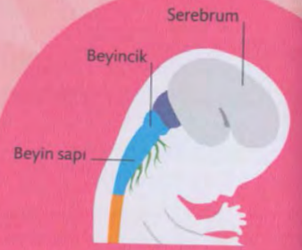
Beynin, omuriliğin ve sinir ağının başlangıcını oluşturmak üzere, embriyo etrafında göç eden sinir hücreleri gelişir.
3 HAFTA



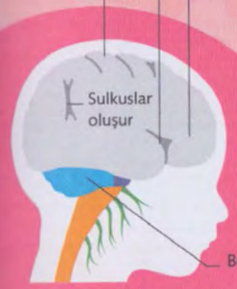
Beşinci hafta civarında nöral tüp, beyin olarak tanınabilir bir şeye dönüşmeye başlar. Göz gelişmeye başlar.
5 HAFTA



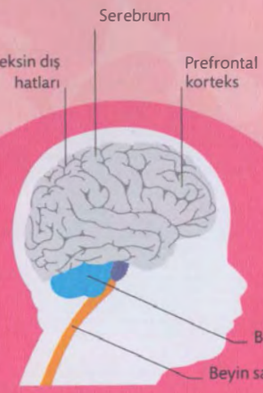
Yedinci haftada önbeyin, ortabeyin ve artbeyin serebruma, beyin sapına ve beyinciğe dönüşecek çıkıntılara bölünür
7 HAFTA



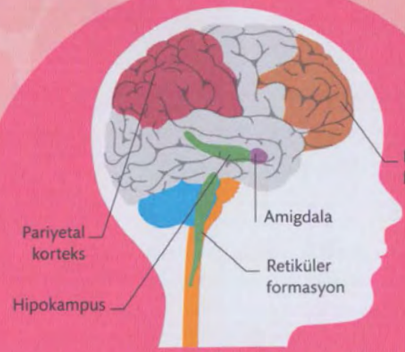
Serebrum genişler; gözler ve kulaklar olgunlaşıp, yerine taşınır. Fetüsün vücudunun bazı bölümleri dokunmaya tepki verebilir.
11 HAFTA



Beyin sapı büyük ölçüde olgunlaşmıştır ve göz kırpma gibi refleksleri kontrol eder. Uyku ve uyanıklık döngüleri başlar ve fetüs, yüksek seslere tepki verir.
5 AY



Gebeliğin son birkaç ayında serebral korteks büyür ve hızla gelişir, karakteristik oluklar ortaya çıkar. Bebekler, yetişkinlerle aynı sayıda nöronla doğar, ama çoğu henüz olgunlaşmamıştır.
9 AY / DOĞUM



Beynin duyusal ve motor alanları iyice bağlantılı ve gelişmiştir, ama prefrontal korteks gibi geniş alanlar henüz olgunlaşmamıştır. Hipokampustaki ve amigdaladaki değişimler, uzun süreli anıların akılda tutulmasına olanak verir.
3 YAŞ

BEYİN GELİŞİMİNİN DORUĞUNDA DAKİKADA YAKLAŞIK 250.000 NÖRON OLUŞUR

Bebekler ve küçük çocuklar

İnsan beyni, gebe kalmanın ardından gelişmeye başlar ve yaşamın ilk birkaç yılında hızlı bir biçimde değişir, ama bir beynin tam olarak olgunlaşması 20 yıldan fazla bir zaman alır.

Doğumdan önce
Bir embriyonun beyninin, gebe kalıştan üç hafta sonra yalnızca birkaç sinir hücresinden, doğumdan itibaren öğrenmeye başlamaya hazır, özelleşmiş alanlara salip bir organa dönüşmek için yapması gereken çok şey vardır. Bu süreci genler kontrol eder, ama çevre de etkili olabilir. Yetersiz beslenme beyin gelişimini değiştirebilir ve gebelik sırasında anne üzerindeki aşırı stresin de bir etkisi olabilir.

YÜZLERİ TANIMA
Bebekler yüze benzer görüntülere bakmayı tercih eder ve yüzleri hızlı öğrenir. Korteksteki, yüz tanıma alanı (bkz. s. 68) adı verilen bir alan, yüzleri tanımlamada uzmanlaşır. Satranç şampiyonları da satranç tahtası düzenini tanımak için bu alanı kullanır; bu durum, bir kişinin yaşamındaki en önemli örüntülerin orada kodlandığını gösterir.


YÜZE BENZER YÜZE BENZEMEZ

Çocukların beyni
Doğumdan sonra bebeklerin beyini sünger gibidir; etraflarındaki dünyadan bilgi almada ve onu anlamlandırmaya çalışmada inanılmazlardır. İlk birkaç yıl boyunca beyin, hızla büyür ve gelişir; beyin hacmi, yaşamın ilk yılında iki katına çıkar. Sinapslar gelişir, hızlıca ve kolayca yeni bağlantılar oluşturur –nöroplastisite denilen bir süreç.

Bağlantılar kurma
Beynin her bir bölgesi için en üst plastisite zamanı farklıdır. Duyusal alanlar, doğumdan sonra dört ila sekiz ay içinde hızlıca sinapslar oluşturur, ama prefrontal alanlar, bebek 15 aylık olana kadar en üst plastisite noktasına ulaşmaz.


YENİDOĞAN 9 AY 2 YIL

BEYNİMİZ NEDEN KIRIŞIKTIR?
İnsan zekâsı evrimleştikçe, korteksimiz genişledi. Ama daha büyük kafalar, bebeklerin doğum kanalından geçemeyeceği anlamına gelirdi. Kıvrımlı bir korteks, daha fazla dokuyu daha küçük bir hacme sığdırır.

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

Daha büyük çocuklar ve ergenler

Ergen beyinler, dramatik bir yeniden yapılanmaya uğrar. Kullanılmayan bağlantılar budanır ve yalıtkan miyelin, en önemli bağlantıların üstünü kaplayıp onları daha verimli hale getirir.

Ergen davranışı

Ergenler dürtüsel, asi, benmerkezci ve duygusal olmalarıyla ünlüdür. Bunların birçoğu, ergen beyinlerinde meydana gelen değişikliklerden kaynaklanır. İnsan beyinleri belirlenmiş örüntüler halinde değişir ve gelişir; ergenler büyüdükçe, bu değişim ve gelişim, onları olgunlaşmış ve olgunlaşmamış beyin bölgelerinin bir karışımıyla baş başa bırakır. Tamamen gelişecek olan son alan, beyni düzenleyen ve dürtüleri kontrol eden frontal kortekstir. Bu alan, yetişkinlerin kendi duyguları ve arzuları üzerindeki özdenetim gayretlerine olanak sağlar –ergenlerin mücadele ettiği bir şey.







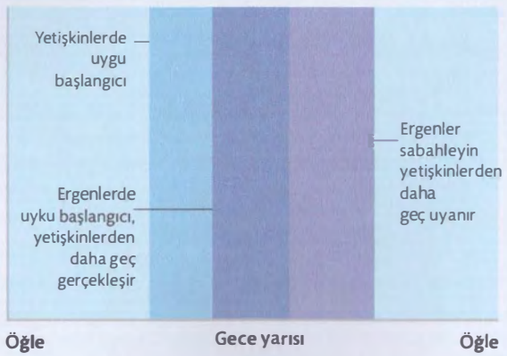


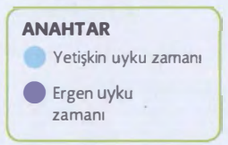


Akran baskısı
Ergenler, arkadaşlarının onları nasıl gördüğünü çok dert ederler. Akranlarıyla birlikte daha fazla risk alırlar ve dışlanma, işkence gibi hissedilebilir. Akran baskısı üzerlerinde güçlü bir etki yaratabilir –iyi ya da kötü yönde.

Uyku döngüleri

Ergenlik yıllarımızda, beynimiz gelişmeye devam ettiği için bol bol uykuya ihtiyaç duyarız. Ama bu sırada, gece salgılanan ve bizi uykulu hissettiren melatonin hormonu olağandan daha geç salgılanmaya başladığı için, sirkadiyen ritimlerimiz kayar. Ergenlerin çocuklardan ve yetişkinlerden daha geç yatmaya gitmek istemelerinin ve sabahları okula gitmek için kalkmakta zorlanmalarının nedeni budur.

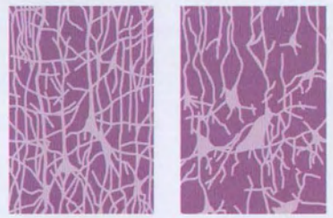




Uyumsuz
Ergenleri okula gitmeleri için sabahları erkenden uyandırmak, onlara sürekli jet lag yaşatmaya benzer. Araştırmalar, okula bir saat geç başlamanın okula devamı artırdığını ve notları iyileştirdiğini gösteriyor. Kavgalar ve hatta araba kazaları da azalıyor.

SİNAPTİK BUDAMA

Kullanılmayan nöral bağlantılar ölünce gerçekleşen sinaptik budama, çocukluk sırasında başlar ve ergenlik yılları boyunca da devam eder. Kortikal alanlar arkadan öne doğru budanır. Budama her bir alanı daha verimli kılar; bu yüzden de bitinceye kadar o bölge, tam olgunlaşmış sayılamaz.



Ruh sağlığı riskleri

Ergenlik sırasında en dramatik değişikliklere uğrayan bazı beyin alanları, ruh sağlığı ve hastalıklarıyla ilişkilendirilmiştir. Bu değişiklikler beyni, küçük sorunlara ve işlev bozukluklarına açık hale getirebilir. Bu, şizofreniden kaygı bozukluklarına kadar çok sayıda ruh sağlığı sorununun yaygın olarak ergenlikte ortaya çıkmasını açıklayabilir.



BEYİN 11 İLE 14 YAŞLARI ARASINDA FİZİKSEL OLARAK EN BÜYÜK BOYUTUNA ULAŞIR



ERGENLER NEDEN UTANGAÇTIR?

Utanmayı göz önünde bulundurduğumuzda, prefrontal korteksimizin zihinsel durumları anlamayla ilişkili bir bölgesi, ergenlerde yetişkinlerde olduğundan daha aktiftir.

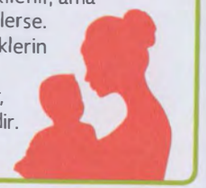
Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

Yetişkin beyni

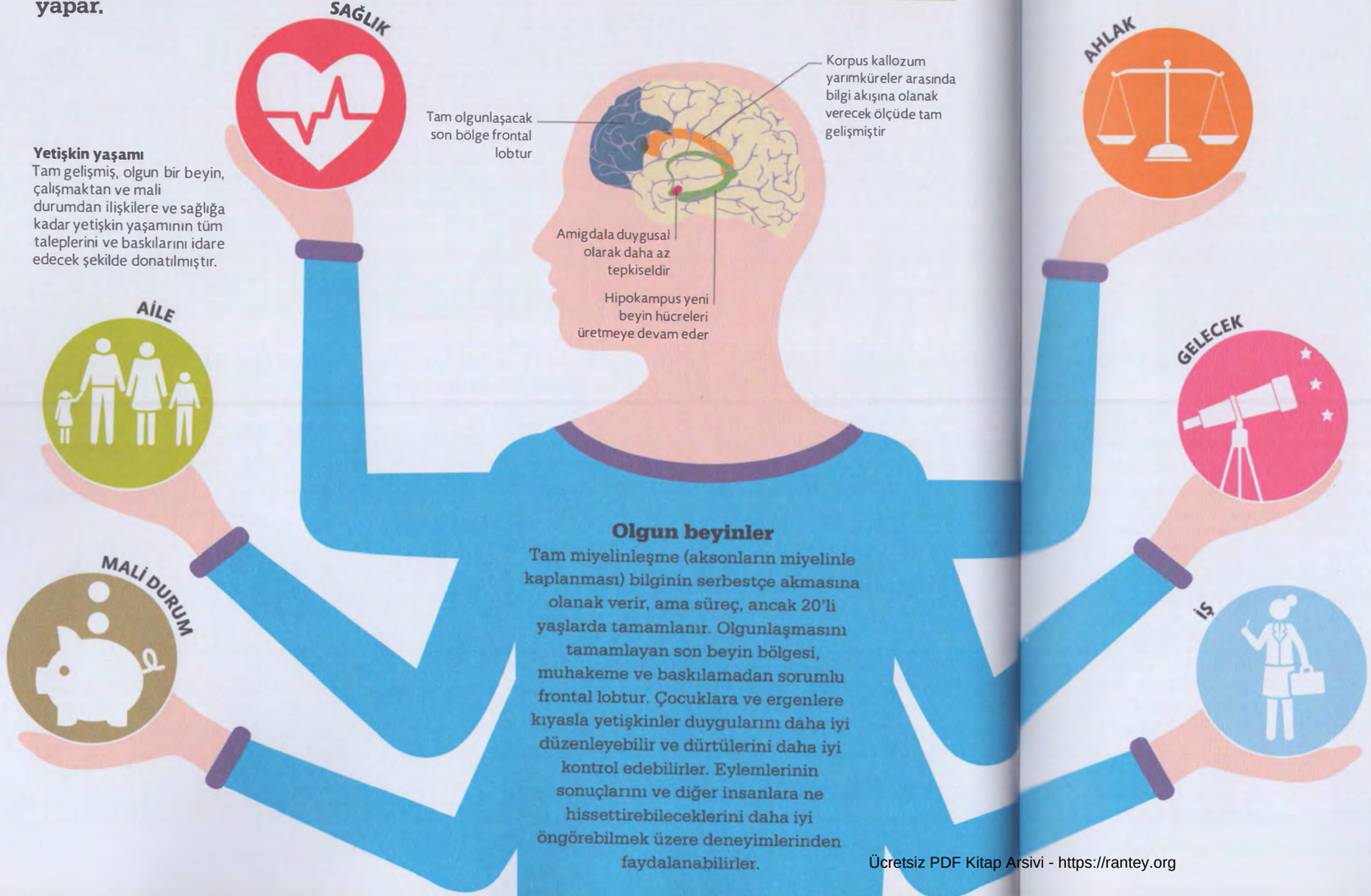
İnsan beyinleri, kullanılmayan bağlantılar budandıkça erken yetişkinlik dönemi boyunca değişmeye ve olgunlaşmaya devam eder. Bu durum beyni daha verimli ama daha az esnek yapar.

EBEVEYNLİK

Yeni anne olmuş birinin beyni ve bedeni, onu bebeğiyle ilgilenmeye iten oksitosin gibi hormonlar içinde yüzer. Bebeğine bakmak beynin ödül yolaklarını tetikler ve tehlikeleri tarayan amigdalası daha aktif hale gelir. Erkeklerin beyni de ebeveynlikten etkilenir, ama ancak bebekleriyle çok zaman geçirirlerse. Bir bebeğin birincil bakıcısı olan erkeklerin beyinleri, kadınlarınkine benzer değişikliklere uğrar ve bu değişiklikler, âşık olmaya çok benzer görünmektedir.



Yetişkin yaşamı
Tam gelişmiş, olgun bir beyin, çalışmaktan ve mali durumdan ilişkilere ve sağlığa kadar yetişkin yaşamının tüm taleplerini ve baskılarını idare edecek şekilde donatılmıştır.



Olgun beyinler

Tam miyelinleşme (aksonların miyelinle kaplanması) bilginin serbestçe akmasına olanak verir, ama süreç, ancak 20'li yaşlarda tamamlanır. Olgunlaşmasını tamamlayan son beyin bölgesi, muhakeme ve baskılamadan sorumlu frontal lobtur. Çocuklara ve ergenlere kıyasla yetişkinler duygularını daha iyi düzenleyebilir ve dürtülerini daha iyi kontrol edebilirler. Eylemlerinin sonuçlarını ve diğer insanlara ne hissettirebileceklerini daha iyi öngörebilmek üzere deneyimlerinden faydalanabilirler.

BİR İNSANIN BEYNİNDEKİ **AK MADDE** HACMİ **40 YAŞ CİVARINDA ZİRVEYE ULAŞIR**



Nörogenez

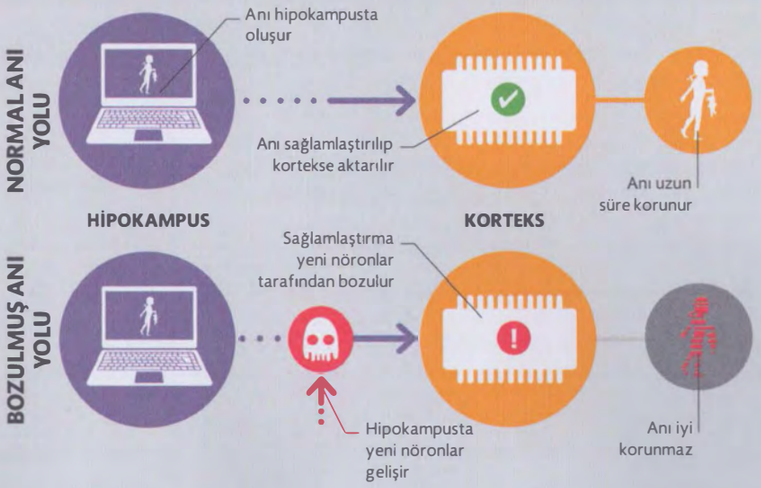
Nörogenez, nöral kök hücrelerin (başka hücre haline gelebilen hücreler) yeni nöron geliştirmesidir. Bir dizi memelide nörogenez hipokampusta ve koku alma alanlarında gerçekleşir ve düzenli olarak üretilen yeni nöronlarla yaşam boyunca devam eder. İnsanlarda da aynı şeyin geçerli olduğu düşünülüyor, ama kanıtlar karışık. Nörogenez öğrenmede ve bellekte de rol oynuyor olabilir.



Bozucu anılar

Yeni beyin hücreleri bilgi depolamaya yardım eder; bu yüzden, beyindeki nörogenezi artırmak, yetişkinlikte öğrenmeyi iyileştirebilir. Ama unutmada da rol oynar. Yeni bağlantıları olan yeni beyin hücrelerinin eklenmesi, varolan bellek devreleriyle rekabet ederek onları bozar. Bu demektir ki, öğrenme yeteneğini eski anıları korumakla dengeleyen optimal bir nörogenez düzeyi vardır.

Anı depolama
Yeni beyin hücrelerinin oluşturulması nedeniyle, hipokampal anılar kortekste depolanamadan bozulabilir. Bu, bebekliğimizi hatırlayamamamızı açıklayabilir.



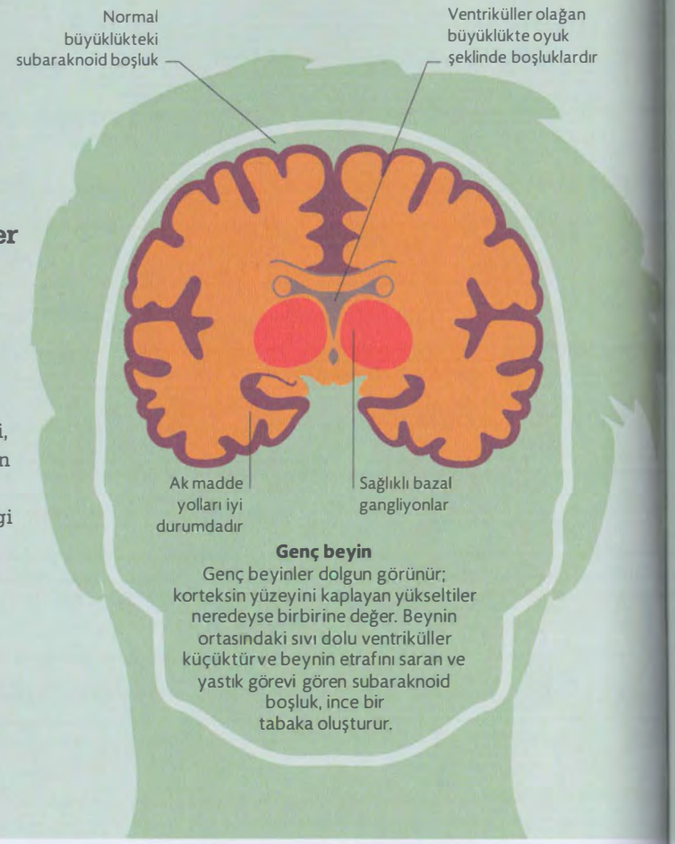
Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

Yaşlanan beyin

Yaşla birlikte, nöronlar bozulduğu ve beyin hacmi azaldığı için bazı yetenekler geriler. Geri kalan nöronlarda uyarılar daha yavaş yol alabilir.

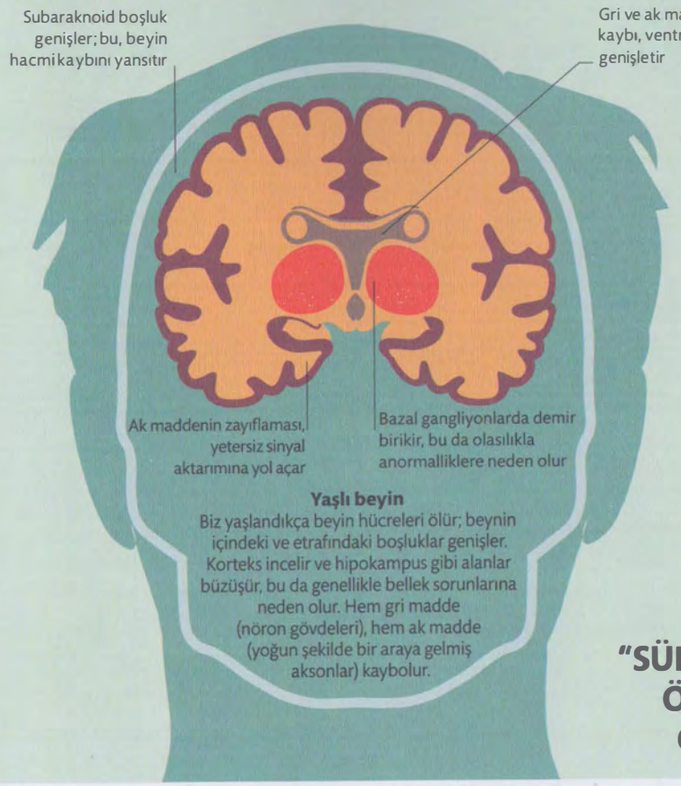
Büzüşen beyin

Yaşlandıkça, nöronlarda, bozulduklarından dolayı doğal bir azalma olur ve bir bütün olarak beyin hacmi, yüzde 5 ila 10 daralır. Bu, kısmen, yaşlanan beyne kan akışının azalmasından kaynaklanır. Nöronların aksonlarını yalıtan yağlı miyelin de yaşla birlikte, bilgi aktarmada daha az etkili beyin devreleri bırakarak, zayıflar. Bu da anıları hatırlamada ve dengeyi sürdürmede sorunlara yol açabilir.



Genç beyin
Genç beyinler dolgun görünür; korteksin yüzeyini kaplayan yükseltiler neredeyse birbirine değer. Beynin ortasındaki sıvı dolu ventriküller küçüktür ve beynin etrafını saran ve yastık görevi gören subaraknoid boşluk, ince bir tabaka oluşturur.

ANAHTAR
- Gri madde
- Ak madde
- Bazal gangliyonlar
- Ventriküller



Yaşlı beyin
Biz yaşlandıkça beyin hücreleri ölür; beynin içindeki ve etrafındaki boşluklar genişler. Korteks incelir ve hipokampus gibi alanlar büzüşür, bu da genellikle bellek sorunlarına neden olur. Hem gri madde (nöron gövdeleri), hem ak madde (yoğun şekilde bir araya gelmiş aksonlar) kaybolur.

ALZHEİMER HASTALIĞINI TEDAVİ EDEBİLİR MİYİZ?

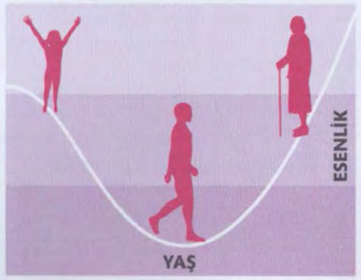
İlaçlar hastalığın ilerlemesini yavaşlatabilmekte ve bazı belirtileri giderebilmektedir, ama Alzheimer hastalığının tedavisi henüz bulunamamıştır.



"SÜPER YAŞLILARIN" BEYİNLERİ ÖMÜRLERİ BOYUNCA GENÇ GÖRÜNMEYE DEVAM EDER

Yaşlanma ve mutluluk

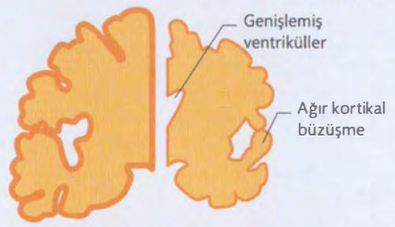
Yaşlanma kötü bir şey gibi görünüyor olabilir; ama araştırmalar, yaşlandıkça, stres ve endişe düzeylerimiz azalırken, mutluluk ve esenlik hislerimizin arttığını gösteriyor. Yaşlı yetişkinlerin beyinleri, olumlu olana yoğunlaşma konusunda daha iyi gibi görünüyor. Üzüntülü resimlerden çok, mutlu olanları hatırlamaları ve öfkeli ya da üzgün suratlardan çok, mutlu yüzlere bakmaya daha çok zaman harcamaları daha olası.



İnişler ve çıkışlar
Bir araştırma, gençlerin ve yaşlıların orta yaşlılardan daha yüksek esenlik düzeyi bildirdiklerini bulguladı. Mutluluk düzeyleri, 50 yaşından itibaren istikrarlı bir şekilde yükselmiş.

ALZHEİMER HASTALIĞI

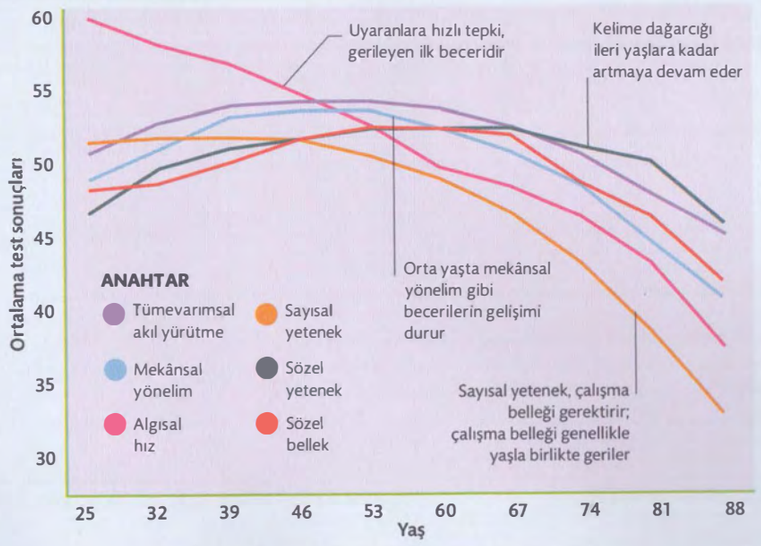
Bunamanın (bkz. s. 200) en yaygın biçimi olan Alzheimer hastalığı, beyinde yığılıp plaklara ve yumaklara dönüşen protein birikmesiyle ilişkilidir. Sonunda etkilenen beyin hücreleri ölüp bellek kaybına ve diğer semptomlara neden olur. Bilim insanları, proteinlerin hastalığın nedeni mi, yoksa bir semptomu olduğunu henüz bilmiyorlar ve proteinleri parçalayan ilaçların, hastalara yardımı olmuyor.



Yavaş bir gerileme mi?

Yaşlandıkça dikkatimiz azalır ve beyinlerimiz daha az plastik hale gelir. Bu durum öğrenmeyi olanaksızlaştırmasa bile zorlaştırır. Aslında, yaşam boyunca yeni şeyler öğrenmek beyin sağlığını destekler ve nöral sinapsları güçlendirerek bilişsel gerilemeyi bertaraf edebilir. Ayrıca yaşla birlikte bazı avantajlar da gelir: Ortalama olarak, yaşlı yetişkinler, bir durumdan büyük resmi çıkarmada ve sorunları çözmek için yaşam deneyimlerini kullanmada daha iyidir.

Beceriler ve yetenekler
Seattle Boylamsal Çalışması, yetişkinleri 50 yıl boyunca izledi. Kelime dağarcığı ve genel bilgi gibi becerilerin yaşamlarımızın çok büyük bölümünde gelişmeye devam ettiğini bulguladı.



Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

Yaşlandıkça çoğumuz, çalışma beleğimizde (bkz. s. 135) bir zayıflamanın yanı sıra düşünme hızında da hafif bir azalmayı fark ederiz. Bazıları ağır gerileme, hatta bunama (bkz. s. 200) yaşar ama bu, hiç de kaçınılmaz değildir. Aslında, genel hayat bilgisi gibi bazı bilişsel kapasitelerimiz, yaşlandıkça iyileşebilir bile.

Temel bilişsel işlev düzeyimizi ebeveynlerimizden miras alırız, ama bu genetik harita, çevremizden ve beslenme, sağlık, eğitim, stres düzeyi ve ilişkiler gibi yaşam deneyimlerinden de etkilenir. Fiziksel, sosyal ve entelektüel olarak uyarıcı faaliyetler de önemli bir rol oynar.

Gerilemeyi önleme

Beyin sağlığımızı korumak için çeşitli adımlar atabiliriz. Sebze, meyve, "iyi" yağ ve besleyici gıda ağırlıklı bir beslenme (bkz. s. 54-55) hem beyin, hem vücut sağlığını korur; ölçülü ama düzenli fiziksel faaliyet de buna katkıda bulunur. Hafif koşu ya da diğer aerobik egzersizler hem bellekte, hem düşünme hızında yaşa bağlı gerilemeleri ertelemeye yardımcı olabilir.

Alkol ve tütün gibi toksinlerden sakınarak da beyin sağlığınızı koruyabilirsiniz. Sigara içmek, beyin korteksinde hasarla ilişkilendirildi. İçki içiyorsanız, sağlıklı içme sınırları içinde kalın ve haftada en az iki alkolsüz gün geçirin.

Zihninizi canlı tutun. Öğrenme içeren bir zihinsel zorlu görev –ev tamiratlarından yemek pişirmeye ve çapraz bulmaca çözmeye kadar– bilişsel becerileri geliştirebilir. Yeni bir dil öğrenmeyi düşünün; çünkü iki ya da daha fazla dil konuşan insanlar, yalnızca bir dil konuşanlardan daha güçlü bir bilişsel yeteneğe sahiptir.

Özetle, şunları yaparak bilişsel yaşlanmayı yavaşlatabilirsiniz:

- **Beyninizi sürekli oksijen ve besleyici gıdalarla besleyerek,**
- **Alkol ve nikotin gibi toksinlerden uzak durarak,**
- **Günlük yaşama faaliyet katıp vücudunuzu çalıştırarak,**
- **Yeni beceriler öğrenip zihninizi çalıştırarak.**

Yaşlanmanın etkilerini yavaşlatma

Yaşlandıkça, düşünme gücümüz ve kısa süreli belleğimiz daha az etkili olabilir. Yine de ölene kadar öğrenmeye devam ederiz ve beynimizi her yaşta iyi çalışır durumda tutmak için aktif önlemler alabiliriz.



Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

Beynin gıdası

Başka herhangi bir organ gibi insan beyninin de sağlığını koruma ve verimli çalışmak üzere enerji sağlama için sürekli suya ve besleyici gıdalara ihtiyacı vardır.

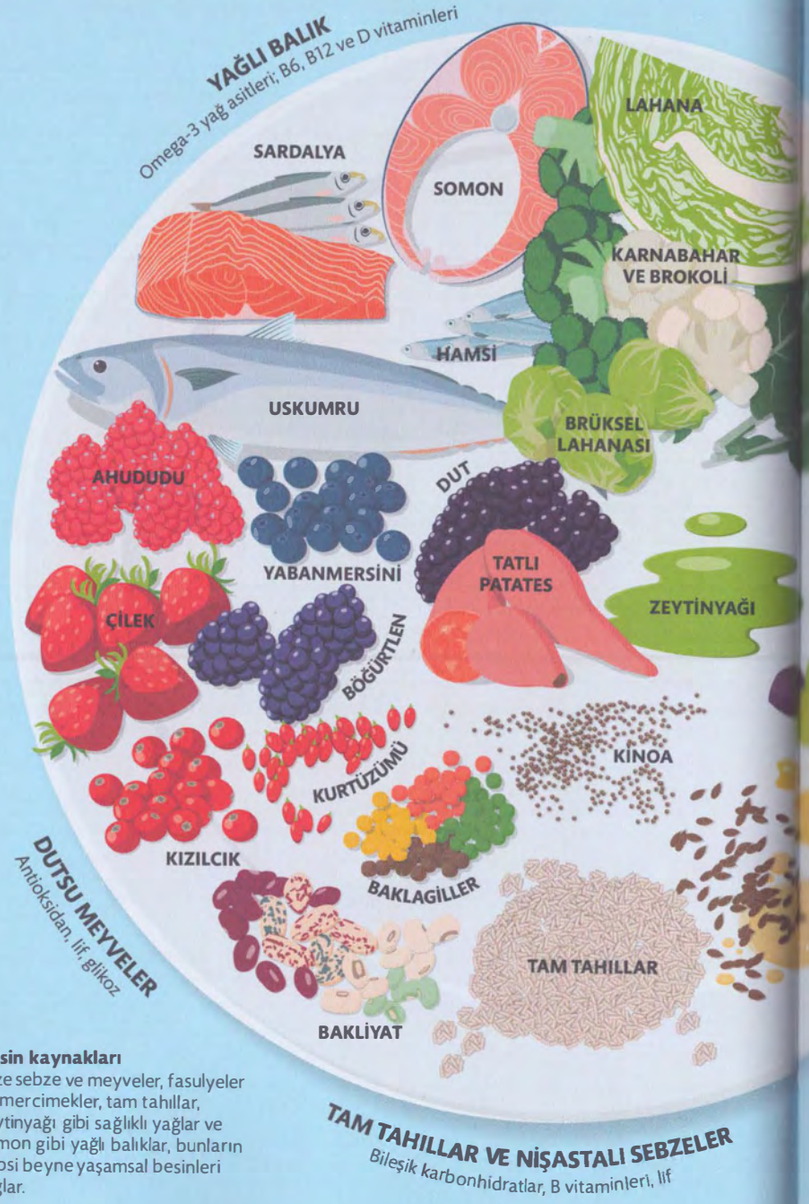
Beyni besleme

Sağlıklı bir beslenme hem zihne, hem bedene iyi gelir. Bileşik karbonhidratlar sürekli bir yakıt akışı sağlar; bunlar tam tahıllı ekmek, esmer pirinç, baklagiller, patates ve tatlı patateste bulunur. Sağlıklı yağlar, beyin hücrelerinin korunması için önemlidir; bu yağların kaynağı, yağlı balıklar, bitki yağları, avokado ve keten tohumu gibi bitkisel besinlerdir. Proteinler aminoasit sağlar. Meyveler ve sebzeler su, vitamin ve lif ihtiyacını karşılar.

HİDRASYON

Beyin hücrelerinin etkili çalışması için yeterli hidrasyona (su alımı) ihtiyacı vardır. Araştırmalar, su kaybının dikkati toplama ve zihinsel görevleri yerine getirme yeteneğimizi zayıflatabileceğini ve belleği olumsuz etkileyebileceğini göstermiştir. Aldığımız suyun bir kısmı tükettiğimiz besinlerden gelir, ama sağlıklı bir hidrasyon düzeyini korumak için her gün bol miktarda su içmek yararlıdır.





Besin kaynakları
Taze sebze ve meyveler, fasulyeler ve mercimekler, tam tahıllar, zeytinyağı gibi sağlıklı yağlar ve somon gibi yağlı balıklar, bunların hepsi beyne yaşamsal besinleri sağlar.

BEYNİN YÜZDE 60'I YAĞDIR VE SABİT BİR ENERJİ ALIMINA İHTİYACI VARDIR

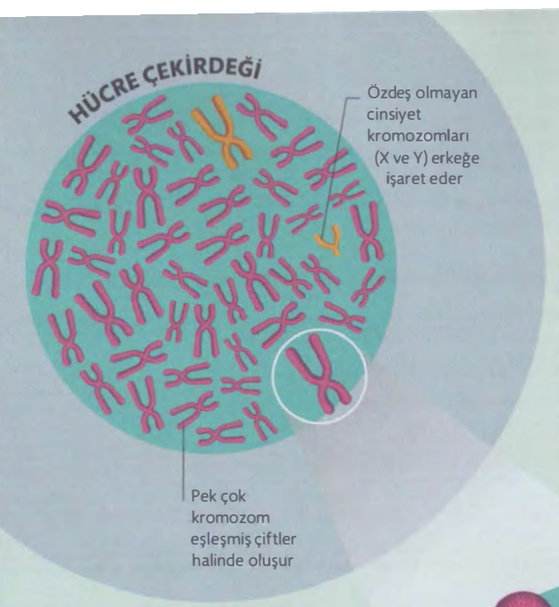


Temel besin öğeleri

Gıdalardan alınan belli besin öğelerinin belirli beyin işlevlerini iyileştirdiği ya da koruduğu görüldü. Bu maddelerin arasında vitaminler ve mineraller, omega-3 ve omega-6 yağ asitleri, antioksidanlar ve su bulunmaktadır. Bu temel besin öğeleri beyin hücrelerini sağlıklı tutmaya yardımcı olur, hücrelerin sinyalleri hızlı ve etkili şekilde iletmesini olanaklı kılar, iltihaplanmanın ve serbest radikallerin (hücrelere, proteinlere ve DNA'ya zarar verebilen atomlar) zararını azaltır ve hücrelerin yeni bağlantılar kurmalarına yardım eder. Nörotransmitterlerin üretimini ve çalışmasını da destekleyebilirler. Sonuç olarak, bu besin öğelerini içeren gıdaları düzenli olarak yemek belleğe, bilişsel işlevlere, dikkati toplamaya ve duygu durumuna iyi gelir.

BESİN ÖĞESİ	YARARI	KAYNAĞI
Omega-3 ve omega-6 yağ asitleri	Beyindeki kan akışını ve hücre zarlarını korumaya yardımcı olur; belleği destekler ve depresyon, duygu durum bozuklukları, inme ve bunama riskini azaltır	Yağlı balıklar (somon, sardalya, ringa ve uskumru gibi) Keten tohumu yağı, kolza tohumu yağı Ceviz, çam fıstığı, Brezilya fındığı
B vitaminleri	B6 ve B12 vitaminleri ile folik asit sinir sisteminin çalışmasını destekler; kolin, nörotransmitter üretimine yardımcı olur	Yumurta Yulaf gibi tam tahıllar, esmer pirinç, tam tahıllı ekmek Turpgiller (lahana, brokoli, karnabahar, karalahana) Barbunya, soya fasulyesi
Aminoasitler	Nörotransmitterlerin üretimini destekler, belleğe ve dikkate yardımcı olur	Organik et Serbest gezen tavuk Balık Yumurta Süt ürünleri Kabuklu yemişler ve çekirdekler
Tekli doymamış yağlar	Kan damarlarını sağlıklı tutmaya yardımcı olur ve bellek gibi işlevleri destekler	Zeytinyağı Yerfıstığı, badem, kaju, fındık, pikan cevizi, fıstık Avokado
Antioksidanlar	Beyin hücrelerini, serbest radikallerin varlığından kaynaklanan iltihaptan korur; yaşlılarda bilişsel işlevleri ve belleği iyileştirir	Bitter çikolata (en az yüzde 70 kakao) Dutsu meyveler Nar ve nar suyu Öğütülmüş kahve Çay (özellikle yeşil çay) Turpgiller Koyu yeşil yapraklı sebzeler Soya fasulyesi ve ürünleri Kabuklu yemişler ve çekirdekler Fıstık ezmesi ve tahin gibi kabuklu yemiş ezmeleri
Su	Etkili kimyasal reaksiyonları olanaklı kılmak için beyni yeterli sıvıya sahip halde tutar	Musluk suyu (özellikle "sert" su) Meyve ve sebzeler

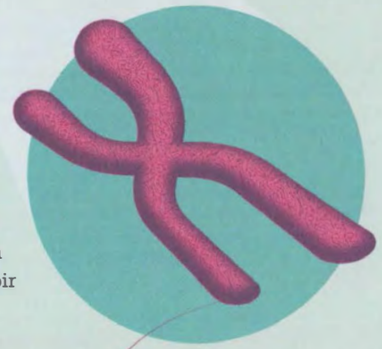
Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org



Kromozomlar
Kromozomlar halinde gruplanan yaklaşık 20.000 genimiz vardır. Her hücre çekirdeğinde, eşleşmiş 22 çift kromozom (otozom olarak bilinir) ve bir çift cinsiyet kromozomu (kadınlarda özdeş XX kromozomları, erkeklerde özdeş olmayan XY çifti) bulunur.

GENLER HER ZAMAN AKTİF MİDİR?

DNA taşıyan her hücre tüm bir gen kümesine sahiptir ama birçok gen, normalde vücudun yalnızca bir bölümünde - beyin gibi- ya da yaşamın bir evresinde -bebeklik gibi- aktiftir.



DNA ve genler
DNA molekülü, her bir tarafta bir şeker-fosfat omurgası bulunan, baz denilen kimyasal çiftlerden -genetik kodun "harfleri"- oluşan uzun, kıvrık bir zincirdir. Hücreler bölününce, her bir yeni hücreye DNA'nın yarısı gider. Ayrıca, her bir çiftteki kromozomlardan birini annemizden, birini babamızdan alırız; bu yüzden her bir ebeveyn, genlerimizin yarısını verir.

Gen nedir?
Genler, vücudumuzun gelişme ve çalışma şeklini yöneten kodları içeren ve deoksiribonükleik asit (DNA) denilen uzun bir molekülün parçalarıdır. Ebeveynlerimizden bir gen karışımını miras alırız. Bu genler, göz rengi gibi fiziksel özellikleri şekillendiren proteinleri üretir ve kimyasal reaksiyon gibi süreçleri düzenler. Genlerin eylemleri bu özellikleri "açar" ya da "kapatır" veya daha az ya da daha fazla yoğun hale getirir.

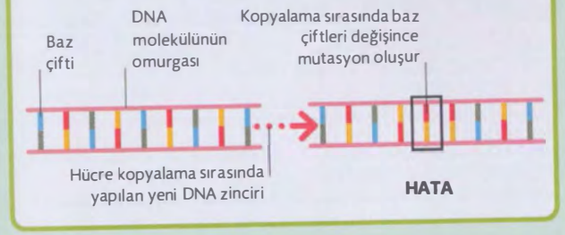


Genetik ve beyin

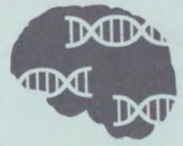
Genler, beyin de dahil olmak üzere vücudumuzun gelişme ve çalışma şeklini yönetir. Çevremizle birlikte çalışıp, gebelikten ileri yaşlara kadar yaşamımız boyunca bizi şekillendirir.

MUTASYON

Hücreler bölününce, çift zincirli DNA tek zincirlere ayrılır ve her bir baz, yeni bir tamamlayıcı bazla eşleşip DNA'nın iki yeni kopyasını oluşturur. Ne var ki, bazen kopyalama, dizilimde değişiklikler üretir. Bunlar, bir genin değişik bir protein üretmesine ya da çalışmasını durdurmasına neden olabilir. Mutasyonlar yaşam sırasında ortaya çıkabilir ya da ebeveynlerden miras alınabilir.

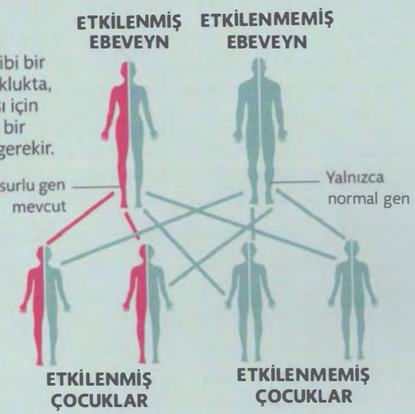


TÜM GENLERİMİZİN EN AZ ÜÇTE BİRİ ÖNCELİKLE BEYİNDE AKTİFTİR

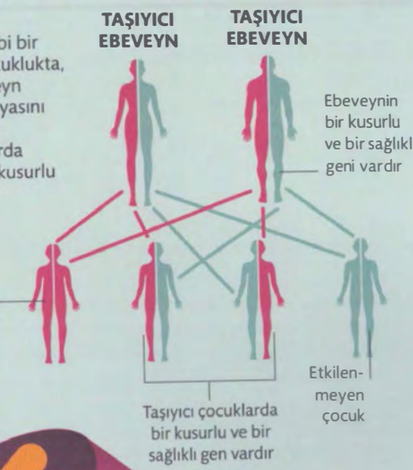


Kusurlu genler beyni nasıl etkiler?
Genler davranışı doğrudan kontrol etmez; onun yerine, eylemleri zihinsel işlevlerimizi oluşturmak üzere birleşen sinir hücrelerinin sayısını ve özelliklerini yönetirler. Örneğin bazı genler, bellek, duygu durumu, davranış ve bilişsel yetiler gibi işlevleri düzenleyen nörotransmitterlerin (bkz. s. 24) düzeylerini etkiler. Kusurlu bir gen, sağlıklı beyin işleyişi için gerekli bir proteini üretemeyebilir ya da Alzheimer hastalığı gibi bir bozukluk riskini artırabilir. Bazı kusurlar ebeveynlerden miras alınabilir; burada iki kalıtım örüntüsü gösteriliyor.

Otozomal baskın
Huntington hastalığı gibi bir otozomal baskın bozuklukta, hastalığa neden olması için kusurlu genin yalnızca bir ebeveynden geçmesi gerekir.



Otozomal çekinik
Tay-Sachs hastalığı gibi bir otozomal çekinik bozuklukta, yalnızca her iki ebeveyn genin kusurlu bir kopyasını aktarırsa bozukluk gerçekleşir. Taşıyıcılarda hastalık yoktur, ama kusurlu geni aktarabilirler.



Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

BİR FETÜSÜN CİNSİYETİ NE ZAMAN KESİNLEŞİR?

Kromozomal cinsiyet döllenme noktasında belirlenir. Fiziksel cinsiyet farklılaşması döllenmeden sonra 7 ila 12 haftada gerçekleşir.

Physical differences

Differences between males and females begin with the sex chromosomes at the moment of conception: XX for females and XY for males. In the uterus, the release of testosterone from the mother during gestation "masculinizes" a male fetus, triggering the growth of structural sex differences in both the brain and body. As we grow and develop, these differences will arise in many different brain structures (see right). Cognitive and skill differences between the sexes are present from childhood. Adult male brains are eight to 13 per cent larger, on average, than adult female brains. In addition, adult male brains also tend to vary more, in volume and cortical thickness, than female brains.

Erkek ve kadın beyinleri

Bilim insanları, erkek ve kadın beyinlerinin fiziksel farklılık gösterdiğini bulguladı. Bununla birlikte, bu değişikliklerin tutumlarımızı, faaliyetlerimizi ve çevreye tepkilerimizi nasıl etkilediği her zaman net değildir. Farklılıklar, beynin fiziksel biçiminin yanı sıra, yaşamda kullanılma şeklinden de kaynaklanabilir.

ERKEK BEYNİNDE DAHA BÜYÜK

Talamus
Korteks ile daha derin beyin yapıları arasında "aktarım istasyonu" olan bu alan, erkeklerde, kadınlarda olduğundan daha büyüktür. Talamusun iki tarafının bağlantılı olması kadınlarda daha fazla olasıdır ama bu özelliğin önemi bilinmiyor.

KADIN BEYNİNDE DAHA BÜYÜK

Korpus kallozum
Beynin sağ ve sol yarımkürelerini birbirine bağlayan korpus kallozumun kadınlarda daha büyük olduğu görülmüştür. Korpus kallozum, kadınlarda erkeklerden farklı olarak, muhtemelen beyin işlevleri yarımküreler arasında paylaşıldığı için, daha fazla bilişsel beceriyle ilişkilendirilmiştir.

ERKEK BEYNİNDE DAHA BÜYÜK

Hipokampus
Erkeklerin, yeni görsel-mekânsal bilgi edinmeyi ve kodlamayı yöneten daha büyük bir anteriyor hipokampusu vardır; kadınların ise, var olan görsel-mekânsal bilgiye erişimi yöneten daha büyük bir posteriyor hipokampusu vardır.

ERKEK BEYNİNDE DAHA BÜYÜK

Hipotalamus
Hipotalamusta erkeğe özgü cinsel davranışı ve strese tepkileri yöneten belli alanlar, heteroseksüel erkeklerde, kadınlarda ya da homoseksüel erkeklerde olduğundan daha büyüktür.

ERKEK BEYNİNDE DAHA BÜYÜK

Amigdala
Duygusal tepkilere, karar vermeye ve duygusal anılar oluşturmaya müdahil olan amigdala, erkeklerde biraz daha büyüktür. Bununla birlikte, olumluya karşı olumsuz duygusal uyaranlara tepki gibi işlevlerde farklılıklar daha önemlidir.

Beyin yapıları
Erkek ve kadın beyinleri arasında ölçülebilir fiziksel farklılıkların saptandığı birçok alan vardır. Burada ana bölgeler gösteriliyor. Bu farklılıkların bilişi ve psikolojiyi nasıl etkilediği, şu anda bilimsel araştırma konusudur.

TÜM İNSAN **EMBRİYOLARI KADIN BEYNİYLE** YAŞAMA BAŞLAR – BİR **ERKEK** YARATMAK İÇİN **İLAVE HORMONLARA** İHTİYAÇ VARDIR

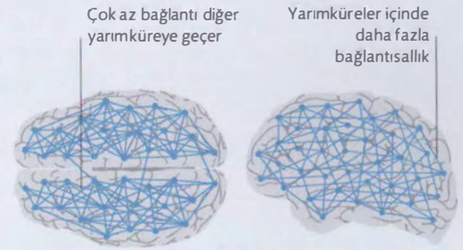
İKİLİ OLMAYAN BEYİNLER

Homoseksüel ve trans bireylerin farklı beyin yapılarına sahip oldukları görülmüştür. Örneğin hipotalamusun bazı bölümleri homoseksüel ve heteroseksüel erkeklerde farklıdır; trans kadınlarda (öğrenmeyle ve hareketi düzenlemeyle ilgilenen) putameninde trans-olmayan erkeklerde olduğundan daha fazla gri madde vardır.

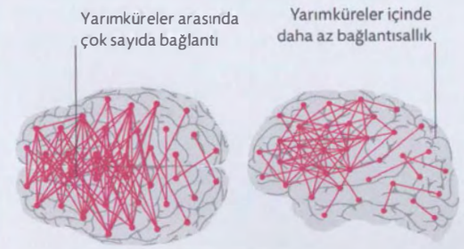
İKİLİ OLMAYAN SİMGE

İşlevde farklılıklar

Erkek ve kadın beyinleri, yapı bakımından olduğu gibi işlev bakımından da farklıdır. Erkek beyinleri daha fazla (sağ ve sol yarımküreler arasında daha büyük bir işlev farklılığıyla) "lateralize olmuş" gibi görünüyor. Erkekler, bilişsel yetenek bakımından kadınlardan daha fazla çeşitlilik gösterir. Bu çeşitlilik, kısmen, "konnektom"un –beynin bölümleri arasındaki sinir bağlantıları ağı (bkz. aşağıda)– yapısından ötürüdür. Ayrıca, yaşamımız boyunca hormonların etkisinden ve dış etkenlerden de kaynaklanır. Özellikle sosyal çevremiz ve deneyimlerimiz sinir yolaklarımızı süreli şekillendirir, erkeğe ya da kadına özgü işleri yerine getirmemize yardım eder.



ERKEK



KADIN

Konnektom
900'den fazla beynin görüntülendiği bir araştırma, erkek beyinlerinin, yarımküreleri içinde daha fazla bağlantısallığa, kadın beyinlerinin ise yarımküreler arasında daha yoğun bağlantıya sahip olduğunu bulguladı. Erkeklerin mekânsal işlemlemede daha iyi olduğu görülürken, kadınlarsa kelime ve yüzlere yönelik dikkat ve hatırlamada daha yüksek puan aldılar.

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

MÜZİKAL BEYİNLER

Müzik çalmak beynin birden çok bölümünü gerektirir. Profesyonel ve amatör müzisyenlerin beyinlerini karşılaştıran araştırmalar, profesyonel müzisyenlerin, motor, işitsel ve görsel-mekânsal muhakemeyle ilişkili beyin alanlarındaki gri madde hacminin daha büyük olduğunu açığa çıkardı. Araştırma bulguları, beynin çevreye (bir müzik aletiyle saatlerce tekrar yapma) tepki olarak nasıl yapısal adaptasyonlara uğradığını gösteriyor.



BİR YETİŞKİN BEYNİNDE HİPOKAMPUS, GÜNDE TAHMİNEN **700 YENİ NÖRON** MEYDANA GETİRİR



Gen mi, çevre mi?

İnanlar, ebeveynlerinden miras alınan bir DNA "şablonuyla" (bkz. s. 56-57) doğarlar: Bu, beynin bilişsel yetenek ve davranış gibi faaliyetlerini etkileyen "doğa" öğesidir. Ama bir kişinin yaşamı boyunca nöron ağları (bkz. s. 26-27), fiziksel ve sosyal deneyimlere ("yetişme") tepki olarak uyarlanabilir ve değişebilir. Çevresel etkiler güçlü ve sürekliyse, beynin yapılarını değiştirebilir ve genlerin çalışmasını etkileyebilir – epigenetik değişim olarak bilinen bir süreç (bkz. karşı sayfa).

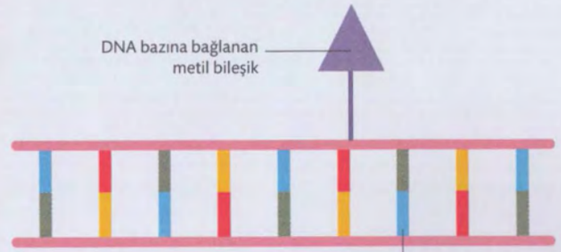
Doğa ve yetişme

Beyin üzerinde iki temel etki, "doğa" ve "yetiştirme", bazen karşıt güçler olarak görülür. Ama ikisi arasında, bir kişinin yaşamı boyunca devam eden dinamik bir etkileşim vardır.



Epigenetik değişiklikler

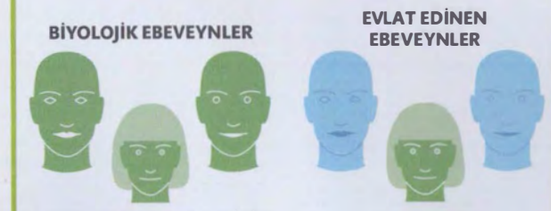
Bir kişinin yaşamı boyunca genlerin kullanılma (ya da ifade edilme) şeklinde meydana gelen değişikliklere, epigenetik değişiklikler denilir. Bu değişiklikler, genin yapısından çok işlevini etkilerler ve her ne kadar birkaç kuşak sonra son bulsa da kişinin çocuklarına aktarılabilirler. Beyinde öğrenme, bellek, ödül arama ve strese tepki gibi işlevleri etkileyebilirler. İki ana biçimi vardır: bir bileşiğin DNA'ya katıldığı metilasyon ve DNA'nın sarılma sıkılığını değiştiren histon modifikasyonu.



DNA metilasyonu
Bu süreçte bir metil bileşiğin molekülü, bir genin DNA dizisindeki bazlardan birine yapışır. Sonuç, o genin faaliyetini durdurma ya da kısıtlama olur.

İKİZLERİ İNCELEME

İkizlere ilişkin araştırmalar, zekâ katsayısı (IQ) gibi özel bir özelliğin ne kadarının kalıtımdan, ne kadarının çevreden kaynaklandığını açığa çıkarır. Pek çok ikiz aynı evde büyür; bununla birlikte, tek yumurta ikizleri genlerinin yüzde 100'ünü paylaşır; çift yumurta ikizleri ise yalnızca yüzde 50'sini paylaşır. Eğer bir özellik, tek yumurta ikizlerinde, çift yumurta ikizlerinde olduğundan daha belirginse ya da doğum sırasında ayrılan tek yumurta ikizlerinde görülüyorsa, genetiğin çevreden daha güçlü bir etkiye sahip olduğunu gösterir.



Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org



BEYİN İŞLEVLERİ VE DUYULAR

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

Dünyayı duyumlama

İçinde bulunduğumuz çevrede hayatta kalmak için fiziksel, kimyasal ve biyolojik fenomenlerin –görüntü, ses, koku, tat, dokunma– ürettiği uyaranlara tepki verebilmeli ve onlarla etkileşebilmeliyiz. Vücuttaki sensörler bu sinyalleri alır ve deşifre edilmeleri için beyne gönderir.

Duyular

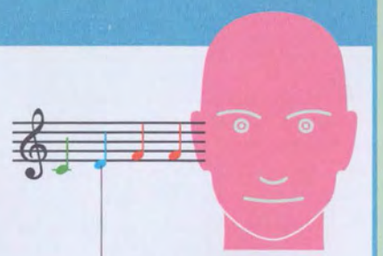
Her duyunun kendine ait bir dizi dedektörü vardır. Vücudun içinin yanı sıra tüm deriye yayılmış dokunma duyusu hariç pek çoğu, vücudun özel bir alanına yerleşmiştir. Her duyunun nöronları ve reseptörleri büyük ölçüde tek başına o duyuya özel olmasına rağmen bazen çakışabilirler de. Duyu bilgisi, beyni sürekli bombardımana tutar, ama bu girdinin yalnızca bir kısmı bilince ulaşır. Böyle bile olsa, "fark edilmeyen" bilgi, özellikle vücudun uzaydaki konumuyla ilgili bilgi ileten altıncı duyu, yani propriyosepsiyon örneğinde olduğu gibi eylemlerimizi yine de yönlendirebilir.



AÇKEN KOKU DUYUNUZ ARTAR

SİNESTEZİ (DUYUM İKİLİĞİ)

Sinestezi, bir uyaranın aynı anda iki ya da daha fazla duyu tarafından yorumlanabildiği durumdur. En yaygın biçiminde bir kişi bir sayıyı ya da sözcüğü renk olarak görür. Sinestezisi olan her kişinin kendine ait renk çağrışımları olacaktır. Neredeyse her duyu bileşimi etkilenebilir. Üç ya da daha fazla duyu bileşimi ise enderdir.

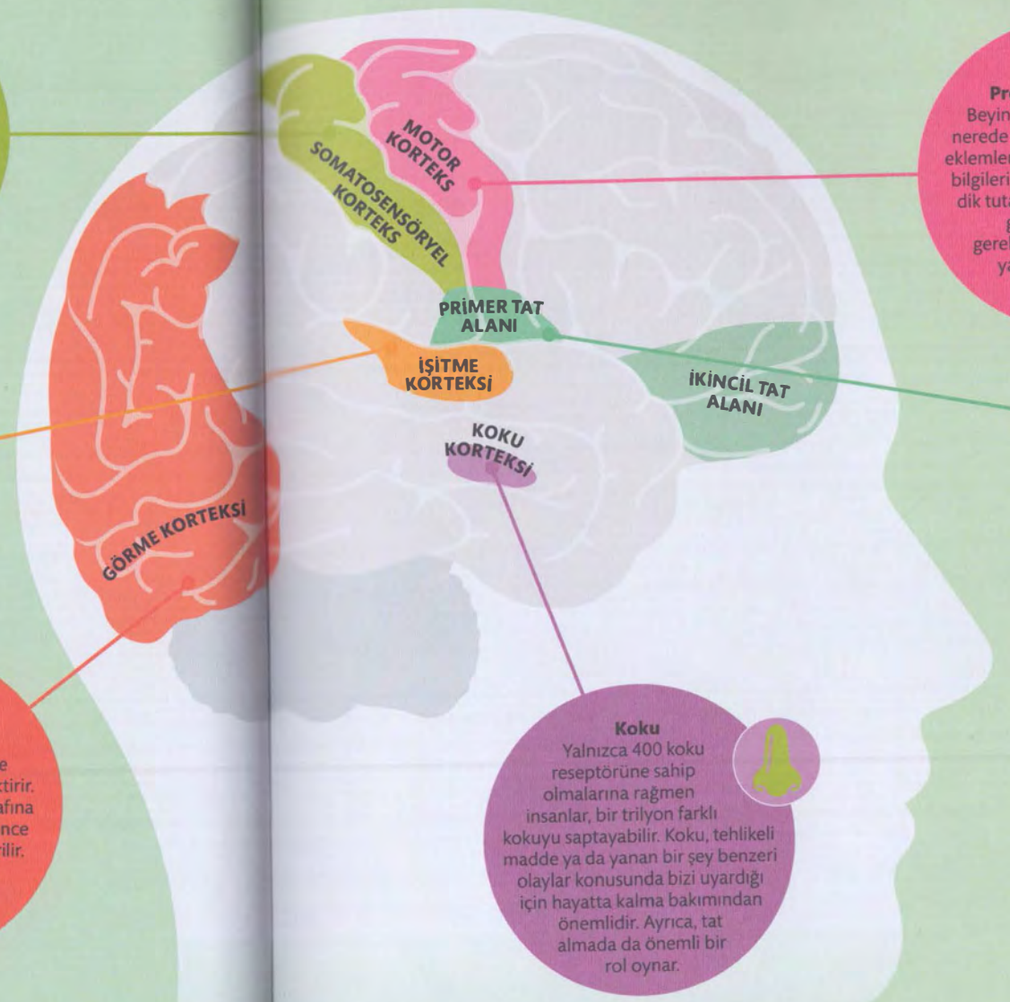


Her nota farklı bir renkle ilişkilendirilir

Dokunma
Rahimde gelişen ilk duyu olduğu düşünülen dokunma nöronları, basınca, ısıya, titreşime, ağrıya ve hafif dokunuşa tepki verir. Dokunma, insanların çevreleriyle ve diğer insanlarla fiziksel temas kurma şeklidir.

İşitme
Havadaki ses dalgaları kulak tarafından toplanıp kafatasının içine aktarılır; orada koklea tarafından elektriksel uyaranlara dönüştürülür. İşitme, doğum sırasında en gelişmiş duyudur, fakat gelişimi ancak ilk yılın sonunda tamamlanır.

Görme
Görme, gözün arka tarafında ışığı elektriksel sinyallere dönüştüren sensörleri gerektirir. Bu sinyaller beynin arka tarafına aktarılır ve orada renklere, ince ayrıntılara ve harekete çevrilir. Nesneleri bir saniyenin yarısı kadar bir sürede algılarız.



Propriyosepsiyon
Beyin, vücudun uzayda nerede olduğunu söyleyen eklemlerden ve kaslardan gelen bilgileri sürekli olarak işler. Bizi dik tutar ve merdiven çıkmak gibi, bilinçli çaba gerektirmeyen hareketler yapmamıza olanak tanır.

Tat
Tat, neyi yemenin güvenli ve besleyici olduğunu belirlemede önemlidir. Tat reseptörleri yalnızca beş temel tadı alır: tatlı, tuzlu, acı, ekşi ve umami. Bir tadı saptamaya yardımcı olması için koku duyumuza ihtiyacımız vardır.

Koku
Yalnızca 400 koku reseptörüne sahip olmalarına rağmen insanlar, bir trilyon farklı kokuyu saptayabilir. Koku, tehlikeli madde ya da yanan bir şey benzeri olaylar konusunda bizi uyardığı için hayatta kalma bakımından önemlidir. Ayrıca, tat almada da önemli bir rol oynar.

Korteksin duyu alanları
Duyu reseptörlerinden gelen girdiler, korteksin farklı alanlarında haritalanır. Bu alanlar ayrı olmasına rağmen, çoğu kez başka bir duyunun girdilerine tepki verebilirler. Örneğin, görme nöronları, ses eşlik ettiği takdirde, düşük ışıklı durumlarda daha iyi tepki verecektir.

KAÇ TANE DUYU VARDIR?

Burada açıklanan altı duyu da dahil olmak üzere, bilim insanları vücuttaki farklı reseptör tiplerinin sayısına dayanarak 20 kadar duyu olabileceğini düşünüyor.

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

Görme

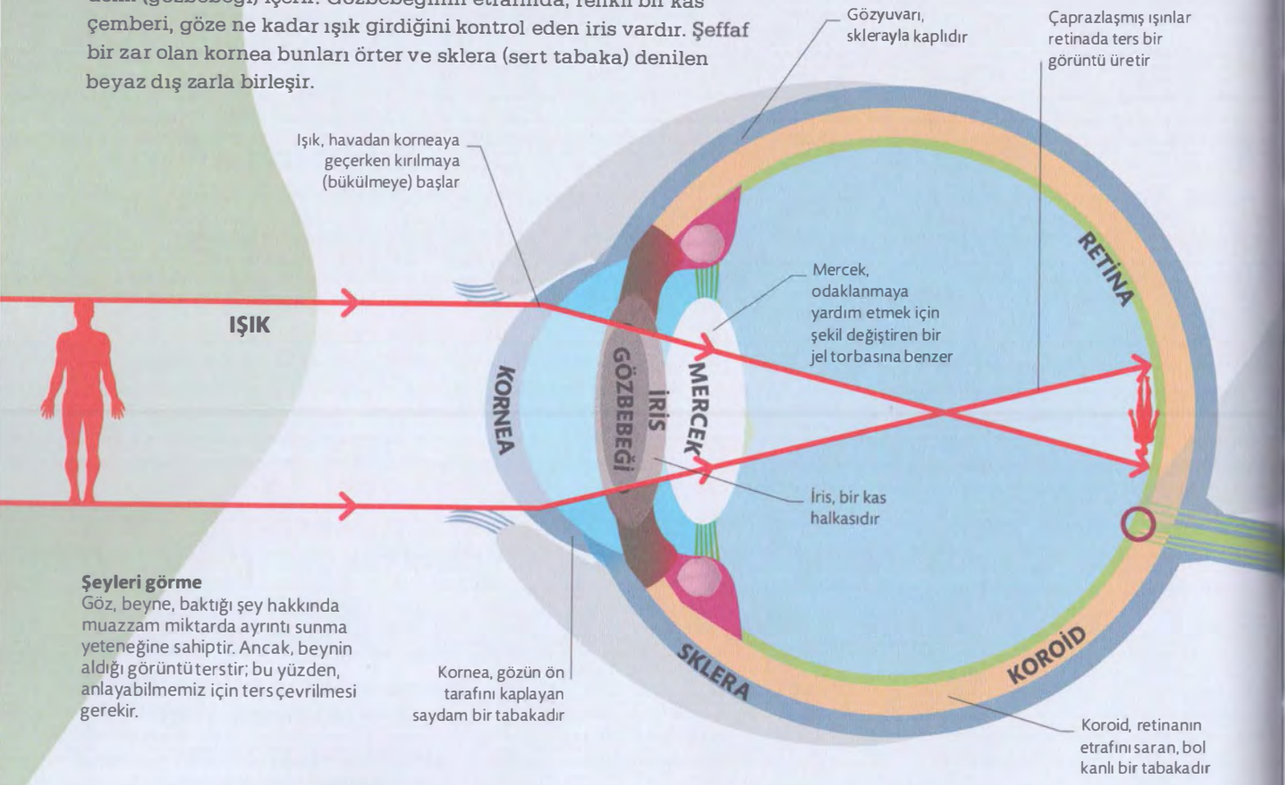
Göz, bize beş duyumuzun belki de en önemlisini sağlar. Bir nesneden yansıyan ışığı bir araya getirir ve bu bilgiyi, optik sinirler aracılığıyla beyne gönderir.

Gözün yapısı

Gözyuvarı kabaca 2,5 cm çapındadır. Gözün arkasında, nöronlar aracılığıyla görme sinirine bağlanan, ışığa duyarlı hücreler içeren retina vardır. Gözyuvarı içindeki alan, jel benzeri bir maddeyle doludur. Gözün ön tarafı, arkasında şeffaf bir mercek bulunan bir delik (gözbebeği) içerir. Gözbebeğinin etrafında, renkli bir kas çemberi, göze ne kadar ışık girdiğini kontrol eden iris vardır. Şeffaf bir zar olan kornea bunları örter ve sklera (sert tabaka) denilen beyaz dış zarla birleşir.

WHY DO MY EYES CLOSE WHEN I SNEEZE?

When a nasal irritant triggers the brainstem control centre, it causes widespread muscle contractions, including those in the eyelids. This makes you blink momentarily.

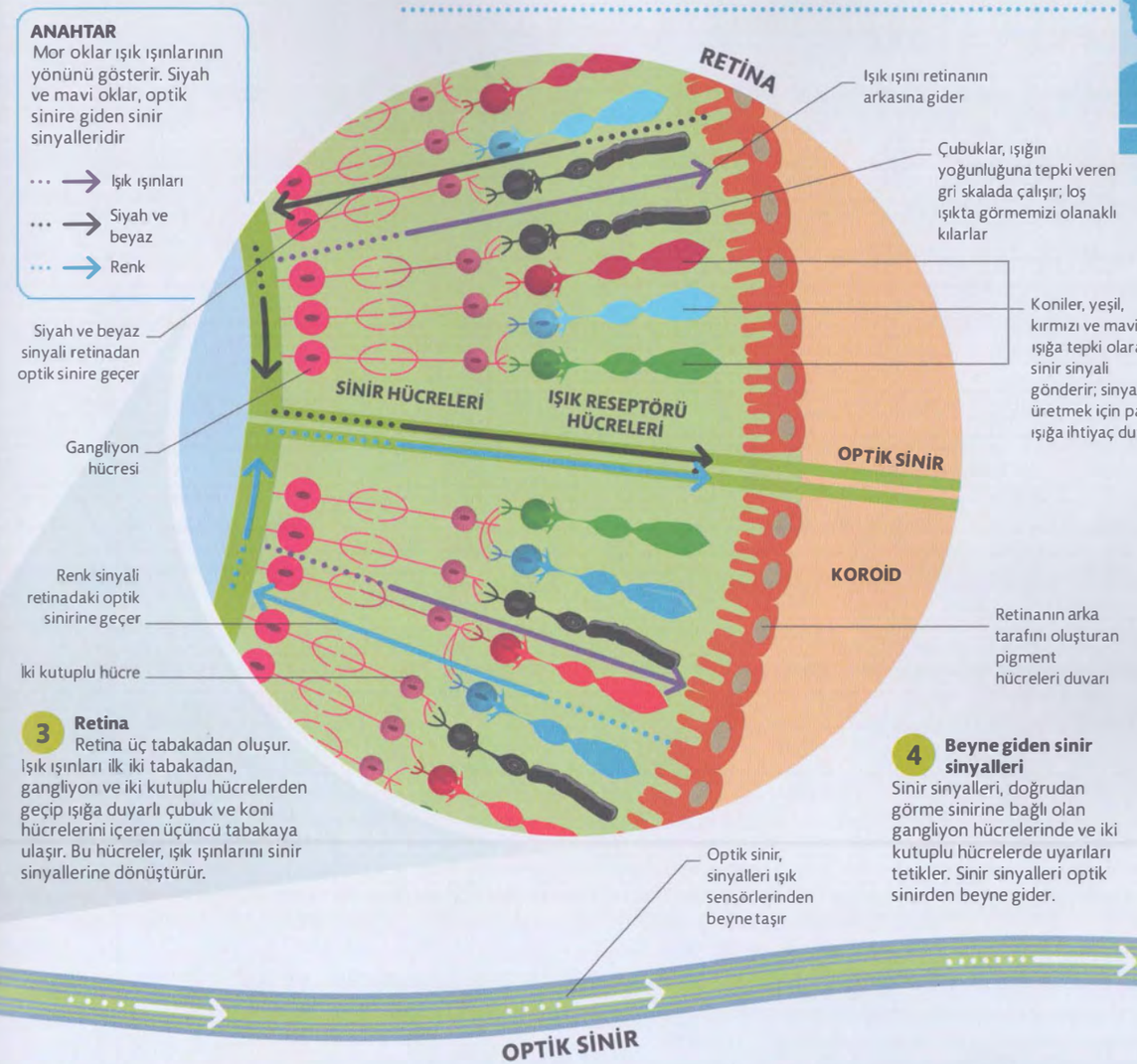


Şeyleri görme

Göz, beyne, baktığı şey hakkında muazzam miktarda ayrıntı sunma yeteneğine sahiptir. Ancak, beynin aldığı görüntü terstir; bu yüzden, anlayabilmemiz için ters çevrilmesi gerekir.

1 Işık göze girer
Işık korneadan geçip gözbebeğinden göze girer. Gözbebeği, renkli bir kas halkasıyla, giren ışık miktarını değiştirmek için gözbebeğini küçülten ya da büyüten irisle çevrilidir.

2 Mercek ve odaklama
İrisin arkasında mercek vardır; burada ışık ışınları, retinada görüntü oluşacak şekilde bükülür. Mercek, şekil değiştirmesine olanak veren kaslara bağladır: uzaktaki nesneler için yassılaşır, yakın nesneler için kalınlaşır.



3 Retina
Retina üç tabakadan oluşur. Işık ışınları ilk iki tabakadan, gangliyon ve iki kutuplu hücrelerden geçip ışığa duyarlı çubuk ve koni hücrelerini içeren üçüncü tabakaya ulaşır. Bu hücreler, ışık ışınlarını sinir sinyallerine dönüştürür.

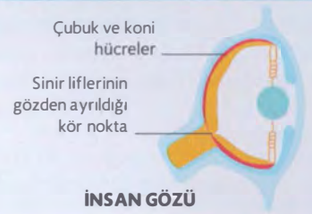
4 Beyne giden sinir sinyalleri
Sinir sinyalleri, doğrudan görme sinirine bağlı olan gangliyon hücrelerinde ve iki kutuplu hücrelerde uyarıları tetikler. Sinir sinyalleri optik sinirden beyne gider.



GÖZBEBEKLERİNİZ ÖMRÜNÜZ BOYUNCA AYNI BÜYÜKLÜKTE KALIR

KÖR NOKTA

Beyne bağlanmak için retinanın sinir liflerinin gözün arkasından geçerek optik siniri oluşturması gerekir. Bu, fotoreseptörlerin olmadığı bir "kör nokta" yaratır. Biz bunu fark etmeyiz, çünkü her bir göz bir görüntüyle ilgili veri sağlar ve beyin, diğer gözden gelen bilgiyi kullanarak resmi tamamlar.



İNSAN GÖZÜ

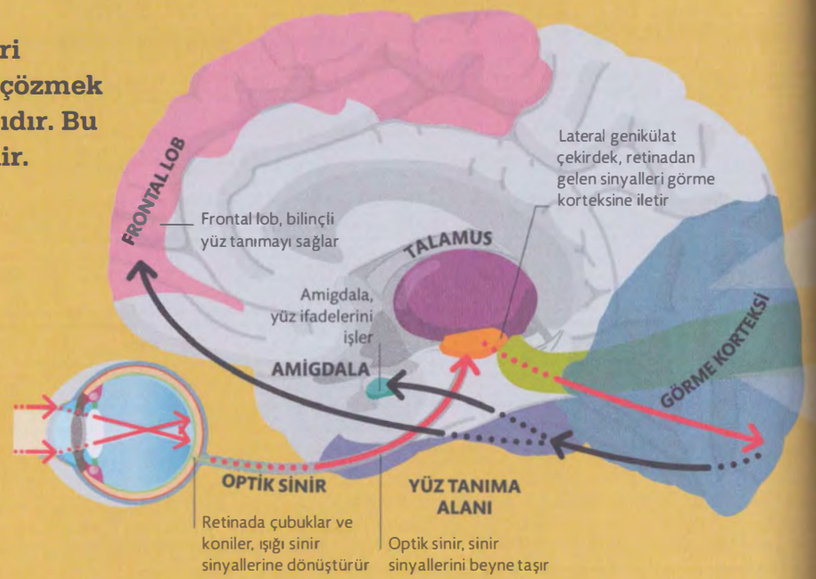
Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

Görme korteksi

Gözden gelen sinir sinyalleri beyninden geçip bu bilgiyi çözmek için ayrılmış alana ulaşmalıdır. Bu alana, görme korteksi denilir.

Korteksin yapısı

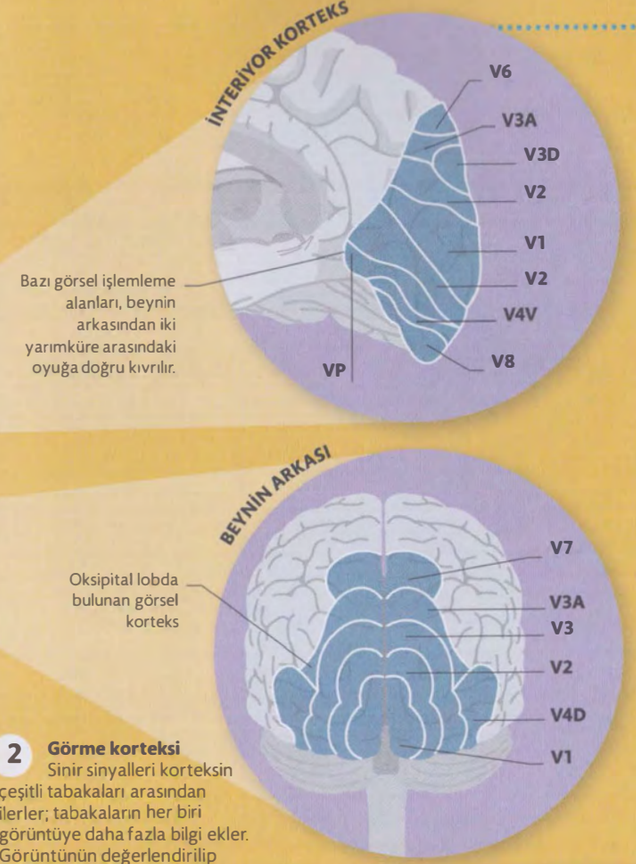
Görme korteksi, beynin her iki yarımküresinde de bulunur ve her biri farklı bir işleve sahip sekiz ana alana ayrılır (bkz. karşı sayfada). Sinyaller retinadan (bkz. s. 66-67), talamus ve lateral genikülat çekirdek aracılığıyla primer görme korteksine (V1) gider. Ham veriler şekil, renk, derinlik ve hareketle ilgili farklı ayrıntılar açısından katkıda bulunan çeşitli görme alanlarından geçtikten sonra birleşip bir görüntü oluşturur. Bazı alanlar, bildik nesnelerin hemen tanınmasına yardımcı olan bilgiler sağlarken, diğer bazıları, mekânsal yönelim ya da görsel-motor becerilere yardımcı olan bilgiler sağlar.



1 Gözyuvarından görme korteksine
Gözyuvarından gelen veriler optik sinirden geçip optik kiazmaya (bkz. aşağıda) ulaşır; burada verilerin bir kısmı, beynin karşı tarafına gönderilir. Sinyaller daha sonra, işlenmek üzere verileri görsel kortekse ileten lateral genikülat çekirdeğe gider.

3 Yüzleri tanıma
Bir yüzü akla getiren özellikler yüz tanıma alanına ve amigdalaya gönderilir; burada, tanımaya yol açan ayrıntılar araştırılır.

ANAHTAR
- Gözden gelen bilgi
- Yüz tanıma yolağı



2 Görme korteksi
Sinir sinyalleri korteksin çeşitli tabakaları arasından ilerler; tabakaların her biri görüntüye daha fazla bilgi ekler. Görüntünün değerlendirilip bilinçli bir algı haline gelmesi bir saniyenin yarısı kadar sürer.

GÖRME KORTEKSİ ÇOK İNCEDİR –YALNIZCA 2 MM



GÖRME KORTEKSİ ALANLARI	
ALAN	**İŞLEV**
V1	Görsel uyaranlara tepki verir.
V2	Bilgi aktarır ve karmaşık şekillere tepki verir.
V3A, V3D, VP	Açıları ve simetriyi kaydeder, hareket ile yönü birleştirir.
V4D, V4V	Renge, konuma, biçime ve harekete tepki verir.
V5	Harekete tepki verir.
V6	Görsel alanın periferindeki hareketi saptar.
V7	Simetrinin algılanmasıyla ilgilidir.
V8	Muhtemelen renk işlemlemeyle ilgilidir.

Stereoskopik görme

3-boyutlu görme –stereoskopik görme olarak bilinir– yeteneğimiz, her iki gözümüzün düz olarak ileri bakmasından ve birlikte hareket etmesinden kaynaklanır. Gözler biraz ayrı oldukları için her birinden, küçük bir miktar üst üste gelse de, farklı görüntüler alınır. Beyin her bir gözden gelen mekânsal bilgiyi hesaplayıp genel bir görüntü yaratır; işlemi hızlandırmak ve boşlukları doldurmak için de geçmiş deneyimleri kullanır.

Taraf değiştirme
Optik kiazma denilen bir geçiş yerinde, her bir retinanın sol tarafındaki sinir aksonları birleşip sol görme korteksine devam eder; sağdaki sinir aksonlarında da aynısı olur.





Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

Nasıl görüyoruz?

Görme, hem bilinçli hem de bilinçdışı bir eylemdir. Her görme biçimi, beyinde kendi yolağını takip eder. Bilinçli yolak nesneleri tanımaya yardım ederken, bilinçdışı yolak hareketi yönlendirir.

YENİ DOĞAN **BEBEKLER** YALNIZCA **SİYAH, BEYAZ VE KIRMIZIYI GÖREBİLİR**



V1 hücre alanı
Gözden gelen sinyaller, önce primer görme korteksine (V1) alınır. Buranın nöronları, nesnelerin hareketinin konumlanması ve yönü ile örüntü tanıma da dahil olmak üzere temel görsel sinyallere duyarlıdır.

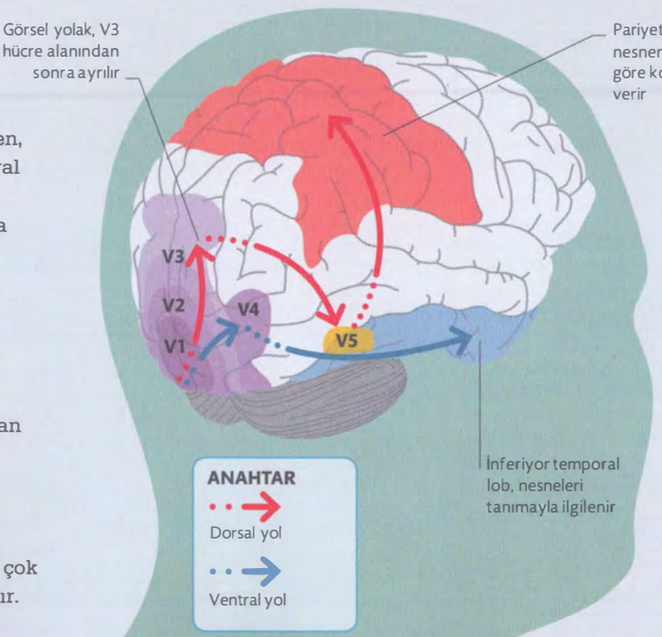
V2 hücre alanı
İkincil görme korteksinde (V2) bazı nöronlar V1'den gelen görüntüleri geliştirip karmaşık şekillerin çizgilerini ve kenarlarını keskinleştirir. Diğer nöronlar, nesnelerin rengine ilişkin ilk yorumu artır.

V3 hüre alanı
Görsel alan 3 (V3) şekillerin açılarını, yerini, derinliğini ve konumlanışını çözümlemekle ilgilenir. Nesnelerin yönünü ve hızını işlemeye de yardımcı olur. Birkaç hücre, renge de duyarlıdır.

GÖRME KORTEKSİ YOLAĞI

Yolağı izleme

Görsel bilgi, görme korteksi tabakalarınca (bkz. s. 68-69) işlenirken, üst ya da dorsal yol ve alt ya da ventral yol olarak bilinen iki yolağa ayrılır. Ayrılmanın nerede olduğu konusunda biraz belirsizlik var ama dorsal yol, nerede olduğumuza ve etrafımızdaki şeylere göre nasıl hareket ettiğimize ilişkin mekânsal farkındalığı idare ederken, ventral yol gördüklerimizi tanımlamaya, kategorileştirmeye ve tanımaya yardım eder. Dorsal yol, uçan bir nesneden kaçmak gibi, özellikle tehlikeden sakınmak için ani eylem gerektiği sırada önemli durumları değerlendirmede önemlidir. Bu tür durumlarda ventral yol, taşıdığı bilgi çok önemli olmadığı için, ikinci plana atılır.



V5 hücre alanı
Mediyal temporal alan (V5), bir nesnenin bileşen parçalarınınkinden çok, o nesnenin genel hareket yönüne değerlendirir. Örneğin tek bir kuşun hareketinden çok, bir kuş sürüsünün genel yönünü işler. Vücudumunuz devinimini de çözümler.

Pariyetal lob
Pariyetal lob, bir nesnenin gözlemciye göre konumunu ve derinliğini tahmin eder. Bu, bir kişinin kendisine doğru hızla gelen bir nesneden eğilerek sakınması gibi, hemen önlem almasına olanak verir.



"NEREDE" YOLAĞI (DORSALYOL)

Bilinçdışı görme
Dorsal yol, bir nesnenin yerini, zamanlamasını, hareketini hesaplayan ve buna göre bir plan yapan alanlardan geçerek, görsel bilgiyi pariyetal loblara taşır. Bütün bunlar, bilinçli düşünce olmadan gerçekleşir.

Bilinçli görme
Ventral yol, nesneye, renk ve şekil gibi daha fazla bilgi ekler. Bilgi temporal loba gider; oradagörsel anılarla birleşip tanımaya yardımcı olur. Görsel uyaran burada bilinçli bir algı haline gelir.



"NE" YOLAĞI (VENTRAL YOL)

V4 hücre alanı
Görsel alan 4 (V4) renk, doku, konumlanma, biçim ve hareket algılamayla ilgilenir. Bu bölge renge duyarlı nöronların çoğunu içerir ve nesneler arasındaki boşluğu yorumlamada önemlidir.

İnferiyor temporal lob
Sinyaller, karmaşık şekilleri, nesneleri ve yüzleri tanımayla ilgilenen inferiyor temporal lobun füziform girusuna (iğimsi kıvrımına) iletilir. Hipokampusla birlikte, yeni anıların oluşmasına yardımcı olur.

PROSOPAGNOZİ NEDİR?

Aile yakınlarından bile olsa yüzleri tanıyamamadır; genellikle inferiyor temporal lobda meydana gelen hasardan kaynaklanır. Bu kişiler, insanları tanımanın başka yollarını öğrenmek zorundadır.

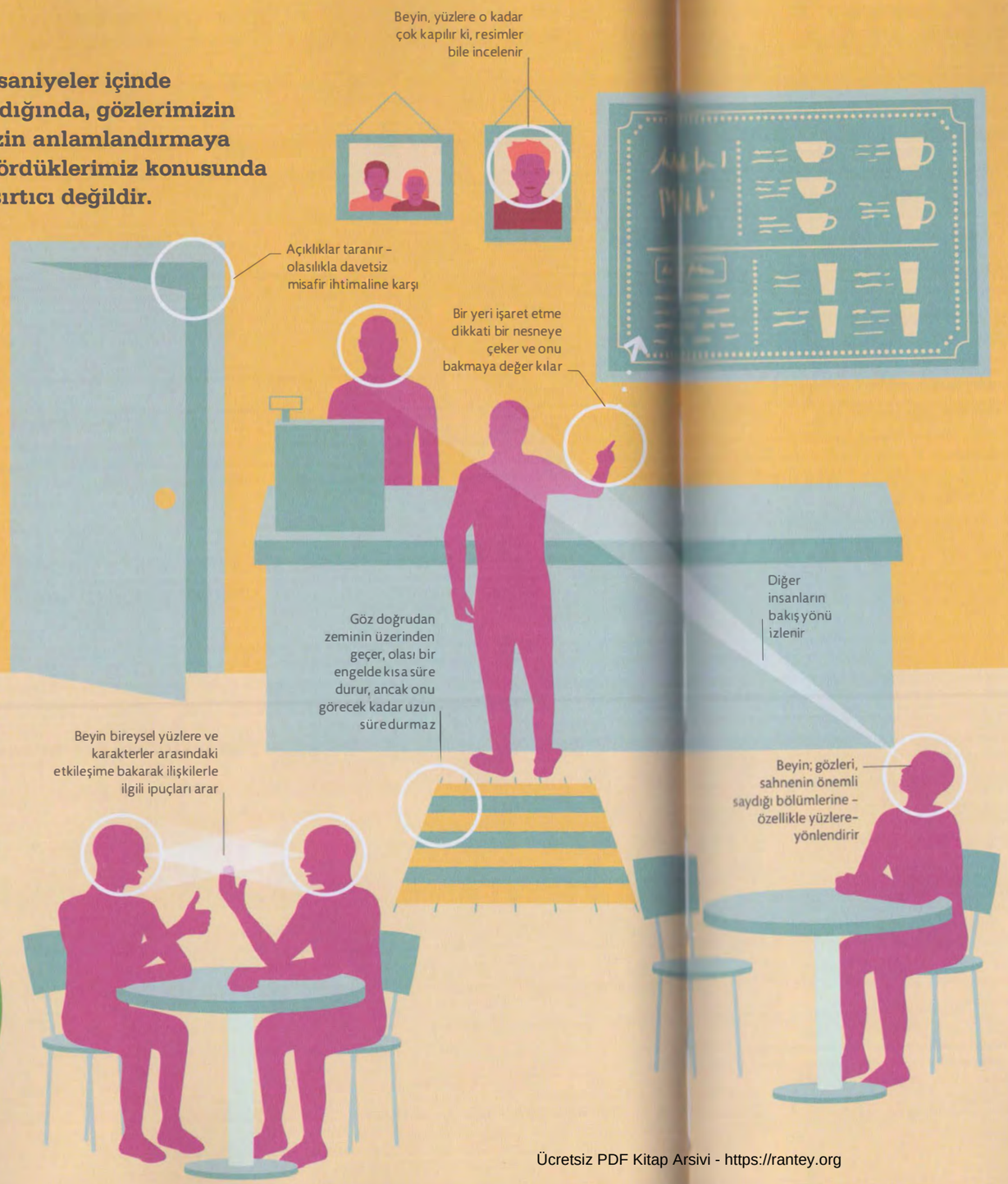
Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

Algı

Görsel işlemlemenin mikrosaniyeler içinde geçekleştiği göz önüne alındığında, gözlerimizin gönderdiği bilgiyi beynimizin anlamlandırmaya çabalaması ve bu yüzden gördüklerimiz konusunda bizi kuşkuya düşürmesi şaşırtıcı değildir.

Bir görüntüyü işlemleme

Bir görüntüye baktığımızda, aslında sahnenin tümünü görmüyoruz. Gözler, beynin ilginç bulduğu bir dizi küçük boyutlu alanı sürekli tarar. Dikkat yeni bir alana kayana kadar sahnenin geri kalanı bulanıklaşır. Yüzler, bir görüntünün ana odağı olma eğilimindedir – beyin, yüzlere bakacak şekilde programlanmıştır; bir tostun üzerindeki yanık izleri gibi olmadık yerlerde yüzler görme eğilimimizin nedeni budur. Hedef nesnelerin ayrıntıları incelenirken, bilinçli beyin, sahnenin öyküsünü her nesnenin bağlamıyla birlikte oluşturur.



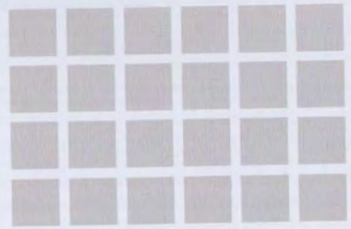
Ayrıntıları tarama
Bir kafe sahnesi gibi karmaşık bir resme bakış, hedef nesneleri, örneğin insanları, arka plandan ayırt eden süreçleri başlatır ve ardından, hedefin hangi parçalarına odaklanacağını seçer.

CANSIZ NESNELERDE NEDEN İNSAN YÜZLERİ GÖRÜYORUZ?

Pareidolia (olmayan yerde yüz görme), bir düşmanın ya da yırtıcının düşmanca çehresine karşı tetikte olmamızı sağlayan bir hayatta kalma içgüdüsü olabilir.

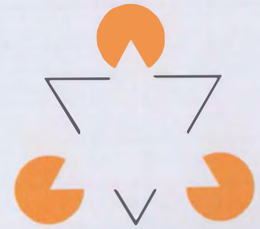
Yanılsamalar

Beyin, gözün gördüğü şeyi, gerçek görüntünün fiziksel gerçekliğiyle eşleşmeyecek şekilde yorumlayınca yanılsama oluşur. Beyne birbiriyle yarışan çok sayıda sinyal gelince, bilinen örüntüleri arama eğiliminde olur. Ayrıca, uyaran ile algı arasındaki küçük zaman gecikmesini telafi etmek için hemen sonra olacakları tahmin etmeye çalışır. Bu iki olgu, beynimizin görsel uyaranları yanlış yorumlamasına yol açabilir. Yanılsamalar üç ana sınıfa ayrılır: fizyolojik, bilişsel ve fiziksel.



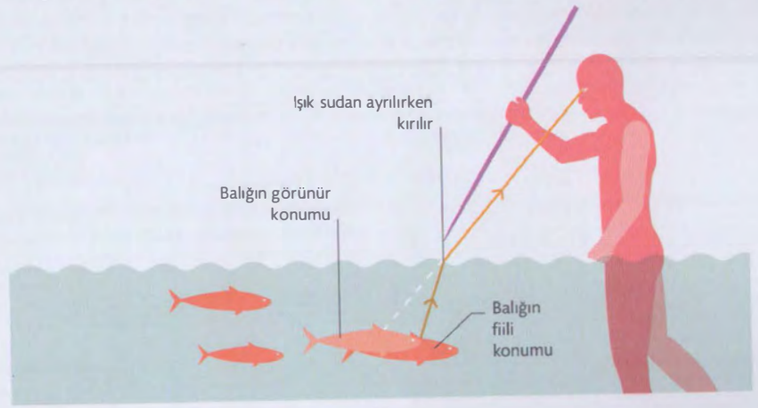
HERMANN IZGARASI

Fizyolojik
Fizyolojik yanılsamaların, parlaklık, renk, hareket ve konum gibi aşırı ya da birbiriyle yarışan uyaranlardan kaynaklandığı düşünülüyor. Bu ızgaraya göz atarken, kesişim noktalarında gri lekeler varmış gibi görünüyor ama gözlerinizi dikip baktığınızda yok oluyorlar.



KANIZSA ÜÇGENİ

Bilişsel
Bilişsel yanılsamalar, beyin bir nesneye bakarken hareket ya da perspektifle ilgili varsayımlarda bulununca gerçekleşir. Bu varsayımlar bazen, beynin iki farklı görüntü arasında birinden ötekine geçmesine ya da orada olmayan bir şekil görmesine yol açabilir.



KIRILMA

Fiziksel
Fiziksel yanılsamalara, fiziksel çevrenin, özellikle suyun optik özellikleri neden olur. Beyin, ışığın su ile hava arasından geçerken bükülmesini hesaba katamaz ve bu yüzden, balığı fiilen olduğu yerin daha gerisinde görür.

BAZI MEMELİLER VE KUŞLAR DA OPTİK YANILSAMALARA KANAR

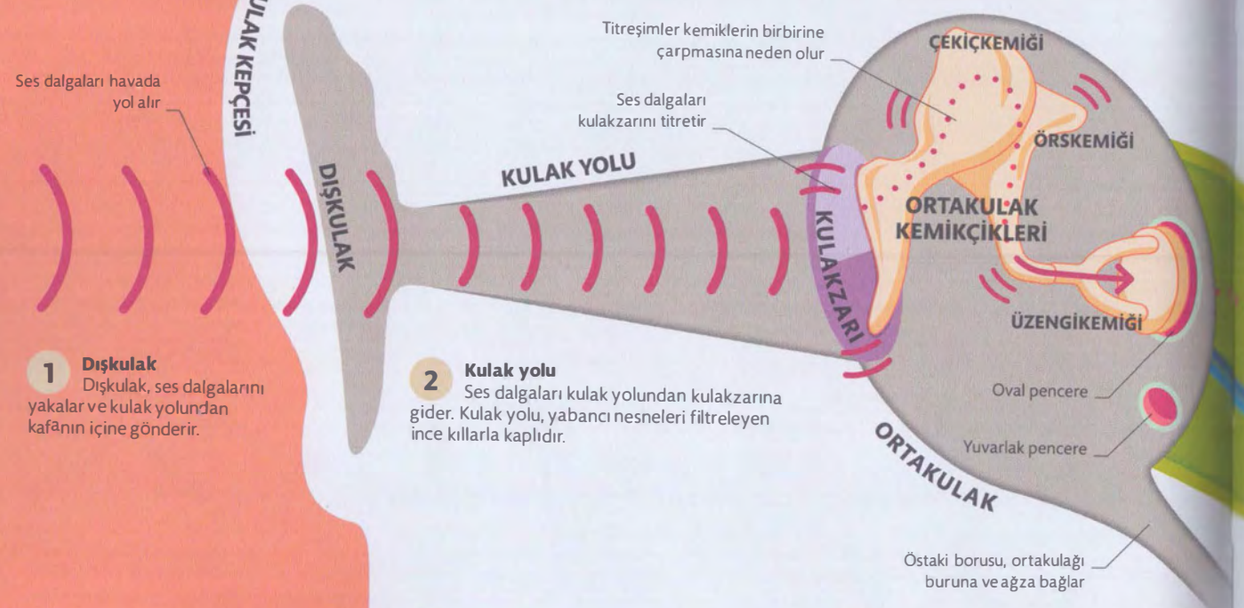
Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

Nasıl işitiyoruz?

Dünya gürültüyle doludur. Kulaklarımıza ulaşıncaya kadar ses dalgaları olarak havada yol alır. Kulakta elektriksel uyaranlara dönüştürülüp anlamlı seslere çevrilmek üzere beyne gönderilir.

Sesi alma

İşitme bir ses dalgasının, beynin yorumlayabileceği elektriksel bir uyarıya dönüştürülmesini gerektirir. Ses dalgaları dışkulaktan ortakulağa taşınır ve orada, bir dizi kemiğin ve zarın titreşmesine neden olur. Bu titreşimler kokleaya (salyangoz) ulaşır ve elektriksel uyarım haline gelir. Bunlar da yönün, frekansın ve yoğunluğun algılandığı beyin sapına ve talamusa aktarılır. Sonra veriler, işitme korteksinin sağ ve sol tarafında işlemlenmeye gönderilir. Sol taraf sesi tanımlayıp anlam verirken, sağ taraf sesin kalitesini değerlendirir.



1 Dışkulak
Dışkulak, ses dalgalarını yakalar ve kulak yolundan kafanın içine gönderir.

2 Kulak yolu
Ses dalgaları kulak yolundan kulakzarına gider. Kulak yolu, yabancı nesneleri filtreleyen ince kıllarla kaplıdır.

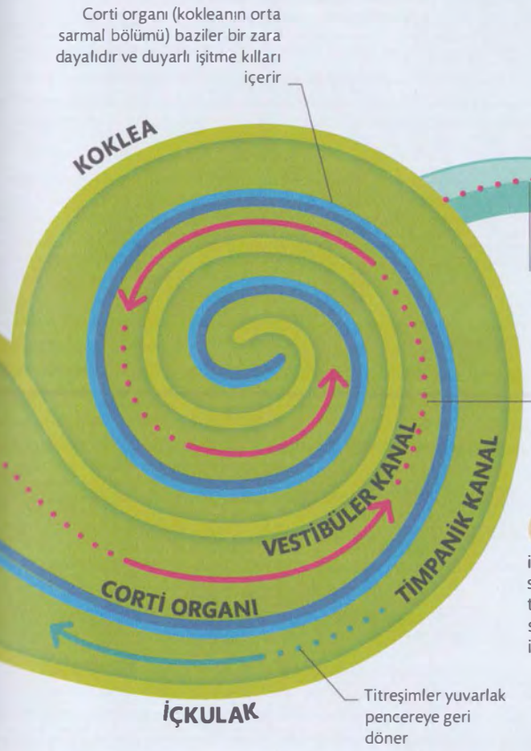
3 Kulakzarı
Kulakzarı ya da kulakdavulu, dışkulak ile ortakulak arasında bir engel oluşturan ince bir lifli doku tabakasıdır. Kulak yolundan gelen ses dalgaları çarpınca titreşir.

4 Ortakulak kemikçikleri
Titreşimler kulakzarından, kulak kemikçikleri denilen ve birbiriyle bağlantılı bir kemik takımına -çekiç, örs ve üzengi kemikleri- geçer. Üzengikemiği, oval pencere denilen başka bir zarı iter ve çeker. Bu sesi içkulağa iletir.

GÜRÜLTÜYÜ FİLTRELEME

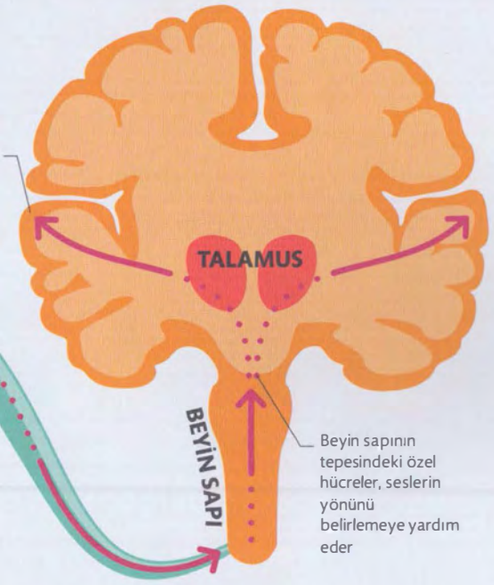
İşlek bir caddede, birbiriyle çatışan çok miktarda ses vardır ama yine de yanı başımızda konuşan birini işitebiliriz. Bunun nedeni, primer işitme korteksinin gereksiz sesleri filtreleyebilmesi ve işitmek istediği sinyalleri güçlendirmesidir. Bunu, araç trafiği gibi sürekli seslere verilen tepkiyi azaltarak, konuşma gibi daha dinamik sesleri ise güçlendirip aktif bir biçimde dinleyerek yapar.





5 Koklea
Kokleada sıvı dolu üç kanal vardır. Titreşimler, Corti organının baziler zarına iletilen dalga benzeri hareketler olarak vestibüler kanaldan geçer. Kalan titreşimler timpanik kanaldan yuvarlak pencereye geri döner.

6 Corti organı
Baziler zarın hareketi, işitmenin ana organı olan Corti organındaki duyarlı işitme kıllarını eğer (bkz. s. 76). İşitme kılları bu hareketi elektriksel sinyallere çevirir.



7 Koklea siniri
Elektriksel sinyaller her bir işitme kılından, birleşip koklea sinirini oluşturan sinir uçlarıyla taşınır. Koklea siniri, sinyalleri beyin sapındaki özel nöron gruplarına iletmekten sorumludur.

8 Talamus
Sinyaller ilk önce beyin sapında alınır. Oradan, işlenmek üzere talamustaki özel nöronlara gider. Bu sinyaller daha sonra, talamusa geri bilgi veren primer işitme korteksine gönderilir.

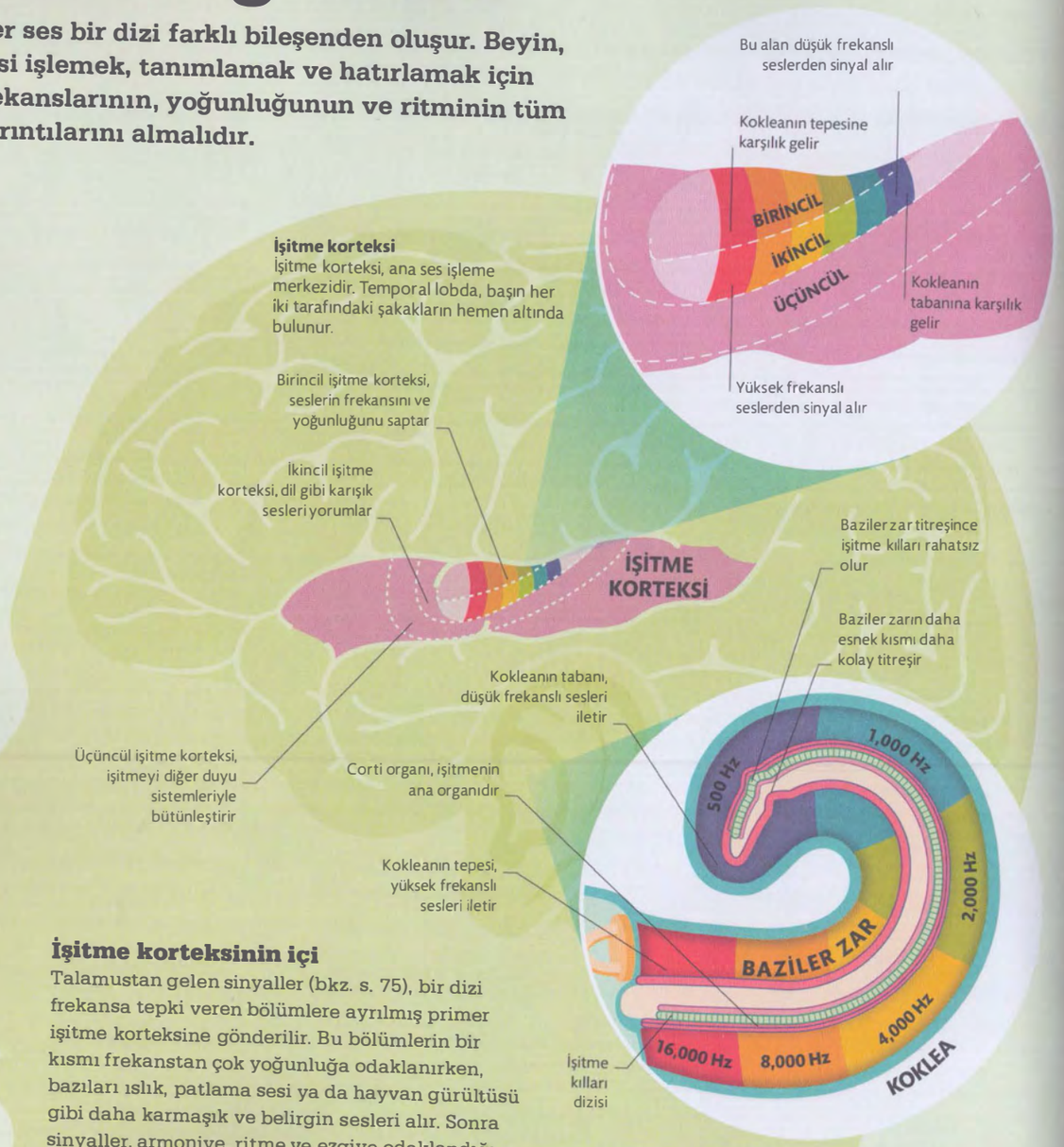
9 Primer işitme korteksi
Talamustaki ara işlemlerden sonra, her bir sesin özellikleri, sesin türünü belirlemek için diğer kortikal alanlarla birlikte çalışan primer işitme korteksi tarafından yorumlanır.

ÜZENGİKEMİĞİ VÜCUTTAKİ EN KÜÇÜK KEMİKTİR

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

Sesi algılama

Her ses bir dizi farklı bileşenden oluşur. Beyin, sesi işlemek, tanımlamak ve hatırlamak için frekanslarının, yoğunluğunun ve ritminin tüm ayrıntılarını almalıdır.



İşitme korteksinin içi

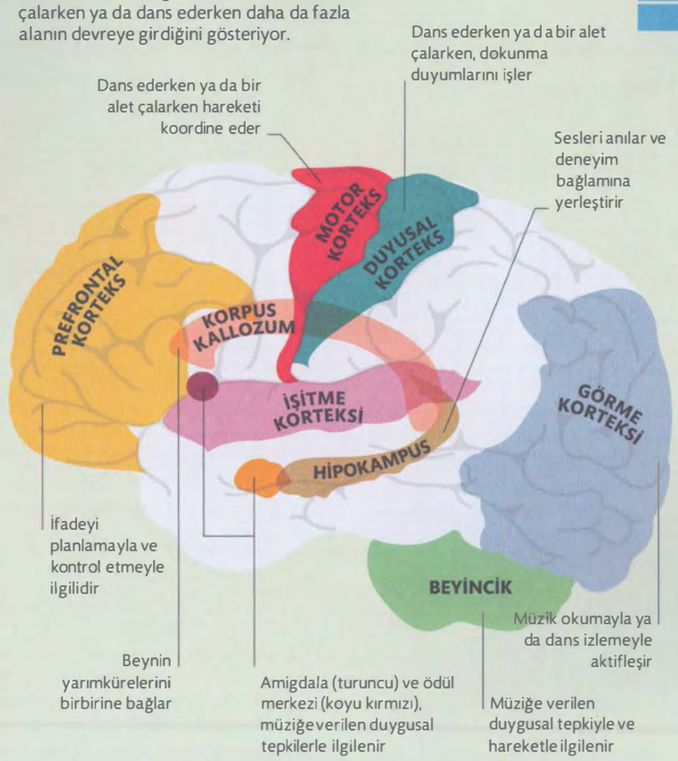
Talamustan gelen sinyaller (bkz. s. 75), bir dizi frekansa tepki veren bölümlere ayrılmış primer işitme korteksine gönderilir. Bu bölümlerin bir kısmı frekanstan çok yoğunluğa odaklanırken, bazıları ıslık, patlama sesi ya da hayvan gürültüsü gibi daha karmaşık ve belirgin sesleri alır. Sonra sinyaller, armoniye, ritme ve ezgiye odaklandığı sanılan ikincil işitme korteksine gönderilir. Üçüncül işitme korteksi, kulaklar tarafından alınan seslerin genel bir izlenimini vermek için tüm sinyalleri birleştirir.

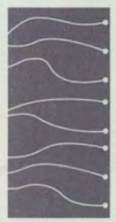
Koklea
Koklea kıvrımındaki alanlar, tepedeki tizden tabandaki bas notalara kadar farklı ses frekanslarına tepki verir. İşitme korteksinde bunlara kaşlık gelen alanlar vardır.

Müzik ve beyin

Müzik, beynin birçok alanını meşgul eder. Müzik dinlemek, seslerin işlenmesinin yanı sıra, beyindeki bellek ve duygu merkezlerini tetikler; şarkı sözlerini hatırlamaksa dil merkezlerini gerektirir. Müzik icra etmekse, daha fazla şey gerektirir: görme korteksi, müziğin okunmasıyla uyarılır; frontal lob, eylemlerin planlanmasına katılır; motor korteksse hareketi koordine eder. Müzik motor kontrolün, bedensel-duyusal dokunmanın ve işitsel bilginin koordinasyonunu gerektirdiği için, müzisyenler her iki eli kullanma yetenekleriyle ünlüdür. Müziği sağ yarımkürede işleyen dinleyicilerden farklı olarak profesyonel müzisyenler sol yarımküreyi kullanır. Aynı zamanda korpus kallozumları (iki yarımküreyi birleştiren bölge) daha kalındır; işitsel ve motor korteksleri daha büyük olma eğilimindedir.

Müziği haritalama
Taramalar, müzik dinlerken beynin birçok alanının aktif olduğunu; bir müzik aleti çalarken ya da dans ederken daha da fazla alanın devreye girdiğini gösteriyor.

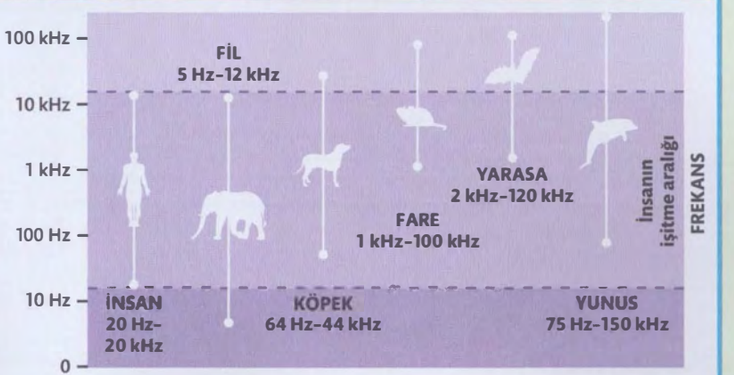




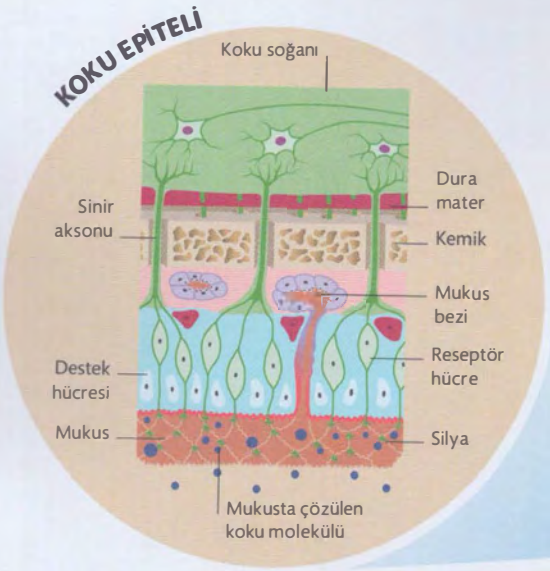
30,000
İŞİTME SİNİRİNİ OLUŞTURAN LİFLERİN SAYISI

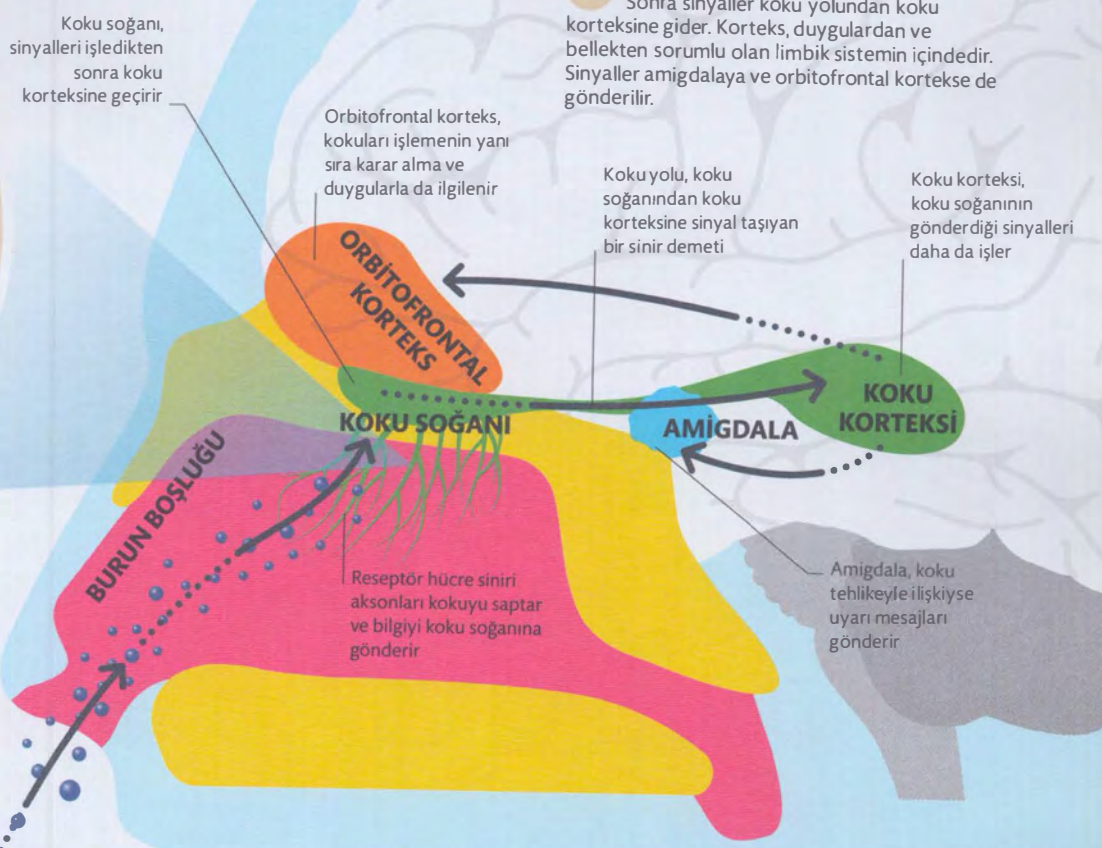
İNİŞLER VE ÇIKIŞLAR

İnsanlar çok çeşitli frekans aralıklarını fark edebilir, ama diğer hayvanlar, bizim sınırlarımızın çok ötesinde şeyler işitebilirler. Yarasa ve yunus gibi hayvanlar, sesle yer belirlemede yüksek frekansları kullanır; filler ve balinalar ise, uzak mesafelere gidebilen düşük frekanslı gürültüler çıkarır. İnsanlar, işitilmesi için fazla yoğunluk gerektirmeyen 2 kHz ile 5 kHz arası frekanslara çok duyarlıdır. Gençler en iyi işitme aralığına, 20 Hz ile 20 kHz aralığına sahiptir, ama yaşla birlikte yüksek frekanslar giderek kaybolur; yaşlıların yaklaşık 15 kHz'lik bir sınırı vardır.



Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org





3 Beynin içi
Sonra sinyaller koku yolundan koku korteksine gider. Korteks, duygulardan ve bellekten sorumlu olan limbik sistemin içindedir. Sinyaller amigdalaya ve orbitofrontal kortekse de gönderilir.

2 Koku reseptörleri
Her bir koku molekülü, belirli bir koku reseptörleri bileşimini harekete geçirir. Harekete geçen reseptör hücreler, işlenmek üzere, sinir aksonlarıyla koku soğanına uyarımlar gönderir.

1 Koku buruna girer
Koku molekülleri burundan içeri çekilir ve kokuyu güçlendirmek için ısıtılır. Moleküller, koku epitelinin ürettiği mukusta çözülür ve reseptör hücrelerle bağlantılı olan silyaları uyarır.

Havayla taşınan koku molekülleri burun deliğine girer

Bir kokuyu yakalama

Nefes aldığımızda, koku molekülleri burnun içine sürüklenir ve burun boşluğundaki reseptör hücrelerini harekete geçirerek daha derin nefes almak için bir refleksi tetikler. Burun boşluğunda kokular, bir nöron tabakasını ve koku epiteli denilen destek hücrelerini örten mukusta çözülür. Moleküller mukustan, reseptör hücrelere bağlanan ve silya denilen kıl benzeri yapılara yayılır. Bu hücreler koku soğanına –beynin limbik sisteminin bir bölümünü oluşturan önbeyinde bulunan bir yapı– sinyal gönderir. Sonra veriler beynin çeşitli bölümlerine, özellikle koku korteksine iletilir.

12 MİLYON
İNSAN VÜCUDUNDAKİ KOKU HÜCRELERİNİN SAYISI

Koku

Dünyadaki çok sayıda kokudan birini saptamak, farklı kimyasalları yalıtan ve "iyi" mi, yoksa "kötü" mü olduklarını belirlemek için beyne sinyal aktaran koku sistemini gerektirir.

Kokuyu yapan nedir?

Kokuyu nasıl saptadığımız hâlâ bir tartışma konusudur. Araştırmalar, pek çok kokunun 10 gruba –birincil kokular– ayrıldığını ve bunların her birinin ortamdaki bir şeye karşı bizi uyardığını gösteriyor. Pek çok koku, bu grupların bir bileşiminden oluşur. Koku alma, hayatta kalmanın önemli bir parçasıdır, bir şeyin güvenli mi, yoksa tehlikeli mi olduğunu bize söyler.

Hoş
Tipik olarak parfümeride kullanılan, çiçek, ot ve şifalı bitkiler gibi hafif, doğal kokular.

Meyveli
Tipik olarak sıcak, olgun meyveleri ve burunda tatlılık duygusu yaratan diğer taze kokuları içerir.

Turunçgiller
Diğer meyvelerden ayrı olarak turunçgillerin hafif tatlı, ferah, temiz, asidik aromaları vardır.

Odunsu ve reçineli
Gübre, mantar, baharat, sedir, çam ve küf gibi topraksı, doğal kokular.

Kimyasal
Kolay tanınabilen sentetik, tıbbi, çözücü ve benzin kokularını içerir.

Tatlı
Çikolata, malt ve vanilya gibi hafif kremamsı bir dokunuşla birlikte sıcak, zengin, şekerli kokular.

Naneli
Nane, okaliptüs ve kafur gibi serin, taze ve dinçleştirici.

Kızarık ve yemişimsi
Patlamış mısır ve fıstık ezmesi gibi, sıcak ve yağlı tonlarla birlikte hafif yanık ve karamelli.

Keskin
Gübre ya da ekşimiş süt gibi çoğu kez hoş olmayan kokular; ayrıca soğan, sarımsak ve turşu kokusu.

Çürük
Keskin kokunun ötesinde çürüyen gıda, kanalizasyon, gaz ve diğer "mide bulandırıcı" maddelerin kokuları vardır.

KOKULAR NEDEN ANILARI TETİKLER?

Diğer duyularımızdan farklı olarak kokular, talamusu atlayıp doğrudan limbik sisteme gider. Duygular ve anılar orada, özellikle amigdalada işlenir ve saklanır.

KOKUŞMUŞ MU, TATLI MI?

Dimetil sülfit (DMS) çok kokulu bir bileşiktir. Ham kimyasalın hafif bir esintisi, odada çürüyen bir şey mi, yoksa keskin kokulu bir peynir mi olduğunu merak etmenizi sağlayabilir. Bununla birlikte, lezzet kimyacıları, her türlü tadı yaratmada bu bileşiği yararlı buluyorlar. Et, deniz ürünleri, süt, yumurta, şarap, bira, sebze ve meyve tatlandırmada genellikle cüzi miktarda kullanılır.



Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

Tat

Vücuda enerji sağlamak, besleyici gıdalar ve sıvılar almayı gerektirir. Yenmesi güvenli şeyleri seçmeyi, büyük ölçüde, tat ve koku duyularımız etkiler.

Tat alma

Tat aslında sınırlı bir duyudur; saptanabilen yalnızca beş temel tat vardır (bkz. sağda). Koku gibi tat da kimyasal bir duyudur. Gıdalardaki kimyasal maddeler, esas olarak dilin üzerinde bulunan tat tomurcuklarınca alınır. Tat tomurcuğunun içinde mikrovilü denilen yapılarda barınan reseptör hücreler, bu kimyasalları saptar ve işlenmek üzere beyne sinyal gönderir.



1 Dil
Dil güçlü, esnek bir kastır. Ağızda yiyeceği itmek ve konuşmak için kullanılır. Üst yüzeyi, papilla denilen küçük çıkıntılarla kaplıdır. Papillaların büyük çoğunluğu iplik-şeklinde yapılardır ve tat tomurcuğu içermezler. Yiyeceğin çiğnenirken tutulmasına ve ufalanmasına yardımcı olurlar.

Beş temel tat
Tat, hayatta kalmak için evrimsel bir adaptasyondur. Bir şeyi vücudun içine almadan önce onun besleyici mi, yoksa potansiyel olarak zehirli mi olduğunu belirleyebilmek son derece önemlidir. Şimdiye kadar yalnızca beş temel tat keşfedilmiştir ama başkaları da olabilir.



Tatlı
Yaşamsal şekerlerin kaynağı olan karbonhidratların varlığına işaret eder.



Tuzlu
Vücudun ihtiyaç duyduğu kimyasal tuzları ve mineralleri saptar.



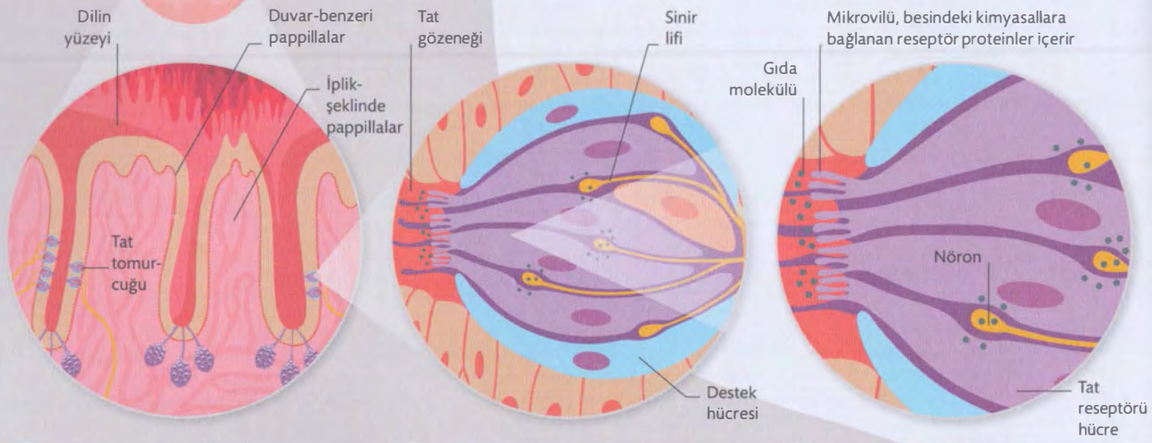
Ekşi
Olgunlaşmamış ya da bozulan besinlere karşı uyarıda bulunur.



Acı
Zehirler ve diğer toksinler genellikle acıdır ya da tatsızdır.



Umami
Ette, peynirde ve diğer yıllandırılmış ya da mayalı gıdalarda bulunan glutamat tuzları ve aminoasitleri saptar.



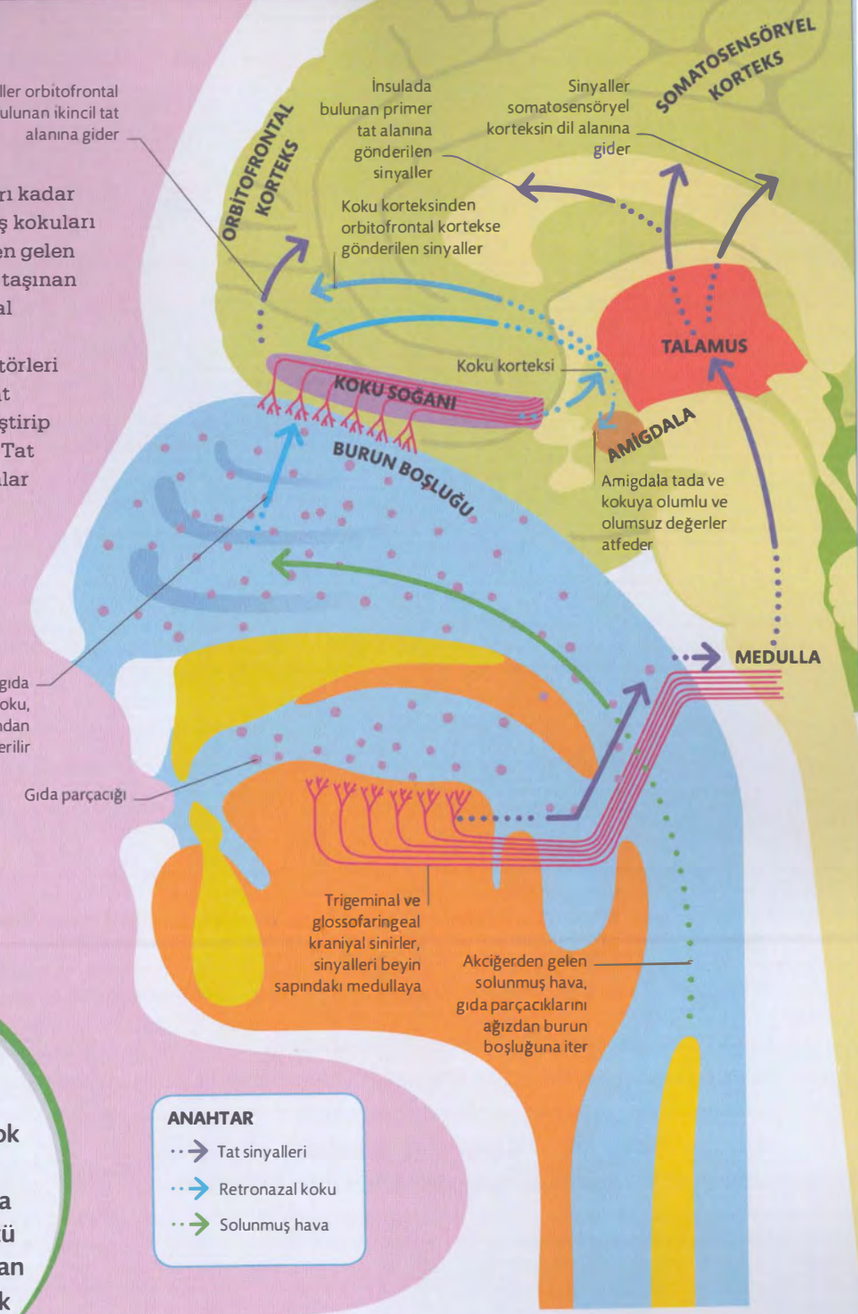
2 Papillalar
Dilde, iplik-şeklinde pappillalar dışında, tat tomurcukları içeren mantar-şeklinde, yaprak-şeklinde ve duvar-benzeri pappillalar da vardır. Tat tomurcuklarının büyük çoğunluğu, dilin arka ve yan taraflarındaki yaprak-şeklinde pappillalarda bulunur.

3 Tat tomurcukları
Tat tomurcuğu, bir portakaldaki dilimler gibi kümelenen, 50-100 hücrelik bir toplamdır. Pappillaların duvarlarında bulunurlar. Her bir hücrenin bir ucu tomurcuktan dışarı fırlar ve orada, besin molekülleri içeren salyayla yıkanır.

4 Tat tomurcuğu hücreleri
Gıda molekülleri hücrelere çarpınca, ya reseptör proteinlerle ya da iyon kanalı denilen gözenek benzeri proteinlerle etkileşime girerler. Bu, hücrede elektrik yüklerine neden olur ve hücrenin tabanındaki nöronları beyne sinyal göndermeye teşvik eder.

Tat ve koku

Lezzetleri saptamak, tat tomurcukları kadar burna da bağlıdır. Burun gıdadan dış kokuları alır (bkz. s. 78-79) ama bu, akciğerden gelen solunmuş havayla burun boşluğuna taşınan gıda-parçacığı kokularıyla (retronazal olfaksiyon) önemli ölçüde artar. Tat tomurcuklarında da bazı koku reseptörleri bulunmuştur. Beyin, burundan ve tat tomurcuklarından gelen bilgiyi birleştirip gıdadaki tüm farklı lezzeteri algılar. Tat deneyimine katkıda bulunan duyumlar yalnızca bunlardan ibaret değildir – somatosensöryel korteks gıdanın dokusunu ve sıcaklığını saptayıp lezzete içerik katar.



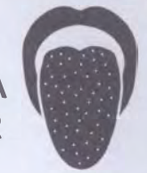
Tat yolağı
Tat tomurcuklarından gelen bilgi, çenedeki ve boğazdaki kraniyal sinirler aracılığıyla beyne gider. Uyarımlar beyin sapından talamusa çıkar ve beynin derinlerindeki bir korteks olan frontal korteksin ve insulanın tat bölgelerine iletilir.

ANAHTAR
- Tat sinyalleri
- Retronazal koku
- Solunmuş hava

BEBEKLER NEDEN ACI YİYECEKLERİ SEVMEZ?

Bebeklerin yetişkinlerden çok daha fazla tat tomurcuğu vardır; bu yüzden acıyı daha yoğun hissederler. Anne sütü kadar tatlı ya da yağlı olmayan yiyecekleri içgüdüsel olarak reddederler.

ORTALAMA YETİŞKİNİN 2.000 İLE 8.000 ARASINDA TAT TOMURCUĞU VARDIR



Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org



Kök kılı pleksusu
Bir kıl gövdesinin tabanının etrafını saran sinirler, hava akımları ya da kıla sürtünen nesneler gibi deriye dokunmayan şeyler tarafından tetiklenir.

Serbest sinir uçları
Epidermisin dikenli tabakasına kadar uzanan bu çıplak, kök-benzeri sinir uçları soğuğa, ısıya, ışığa, dokunmaya ve ağrıya duyarlıdır.

Merkel diskleri
Serbest sinir uçlarının biraz altında bulunan Merkel diskleri, dudaklarda ve parmak uçlarında özellikle yoğundur. Hafif dokunuşa tepki verirler.



Meissner cisimcikleri
Bu reseptörler hızlı uyum sağlar; yani uyarıma çabuk tepki verir, ama uyaran devam ederse ateşlemeyi keser. Bu, kesin bilgi verir.

Ruffini uçları
Bulboid cisimcikler olarak da bilinen -dermisin derinliklerinde bulunan- bu yumuşak, kapsül-benzeri hücreler deri ya da eklemler basınçla gerilir ya da bozulursa tepki verir.

Pacini cisimciği
En derin ve en büyük dokunma reseptörü olan, hızlı hareket eden bu mekanoreseptörler, titreşimin yanı sıra sürekli basınca da tepki verir.

Dokunma

Deri, vücudun en büyük organı ve aynı zamanda en büyük duyu organıdır. Sensörlerle dolu olan deri, bulunduğumuz yeri fark etmenin yanı sıra çok çeşitli duyumları deneyimlememizi de olanaklı kılar.

Derideki reseptörler

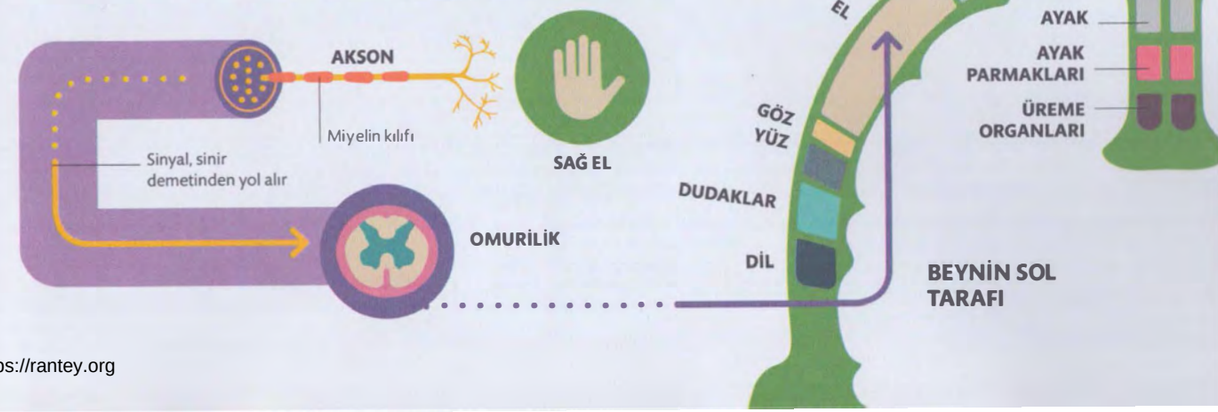
Deri sensörleri, aksonlarla birbirine bağlı reseptörlerden oluşur. Deride çeşitli düzeylerde bulunan ve yaklaşık 20 çeşit olan bu reseptörler, farklı türden uyaranlara tepki verir. Reseptörler mekanik, termal ve bazı durumlarda kimyasal uyaranları kaydeder ve elektriksel sinyallere dönüştürür. Bu sinyaller periferik sinirlerden omuriliğe, ardından beyin sapına ve son olarak da somatosensöryel kortekse gider ve burada bir dokunuşa çevrilir.

RESEPTÖR TİPLERİ	İŞLEV
Mekanoreseptörler	Mekanik basınca ya da doku tahrifatına tepki veren duyusal reseptörler. Bu, hafif dokunuştan derin basınca kadar değişebilir.
Proprioseptörler	Vücudun içinden, özellikle konum ve hareketle ilgili uyaran alan reseptörler.
Nosiseptörler	Omuriliğe ve beyne "olası tehdit" sinyalleri göndererek, zarar verici uyaranlara yanıt veren duyusal nöronlar.
Termoreseptörler	Sıcaklık farklılıklarını saptayabilen özel sinir hücreleri. Derinin her tarafında ve bazı iç alanlarda bulunurlar.
Kemoreseptörler	Homeostaziyi sürdürmek için (bkz. s. 90-91) kan yoğunluğu değişikliklerine tepki veren periferik sinir sistemi uzantıları.

Somatosensöryel korteks

Dokunma reseptörlerinden gelen tüm bilgi, somatosensöryel kortekste işlenir. Bu alan, beynin üst tarafına bir saç bandı gibi oturur. Vücudun sağ tarafından gelen veriler beynin sol tarafına, sol taraftan gelenler sağ tarafına gider. Vücudun her bir bölümü korteksin kendine ait bölümüyle eşleşir.

Dokunma haritası
El gibi, dokunma reseptörleri bakımından zengin alanlar, diğerlerinden daha fazla işlem gerektirir; bu yüzden somatosensöryel korteksin daha büyük bir bölümünü kaplarlar.



Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

Propriosepsiyon

Vücudun, uzayda nerede olduğuna ve nasıl hareket ettiğine ilişkin kendi duyumu vardır. Bu süreç neredeyse bilinçdışı gerçekleşir, onu özünde vücudun altıncı duyusu yapar.

Vücut konumu duyumu

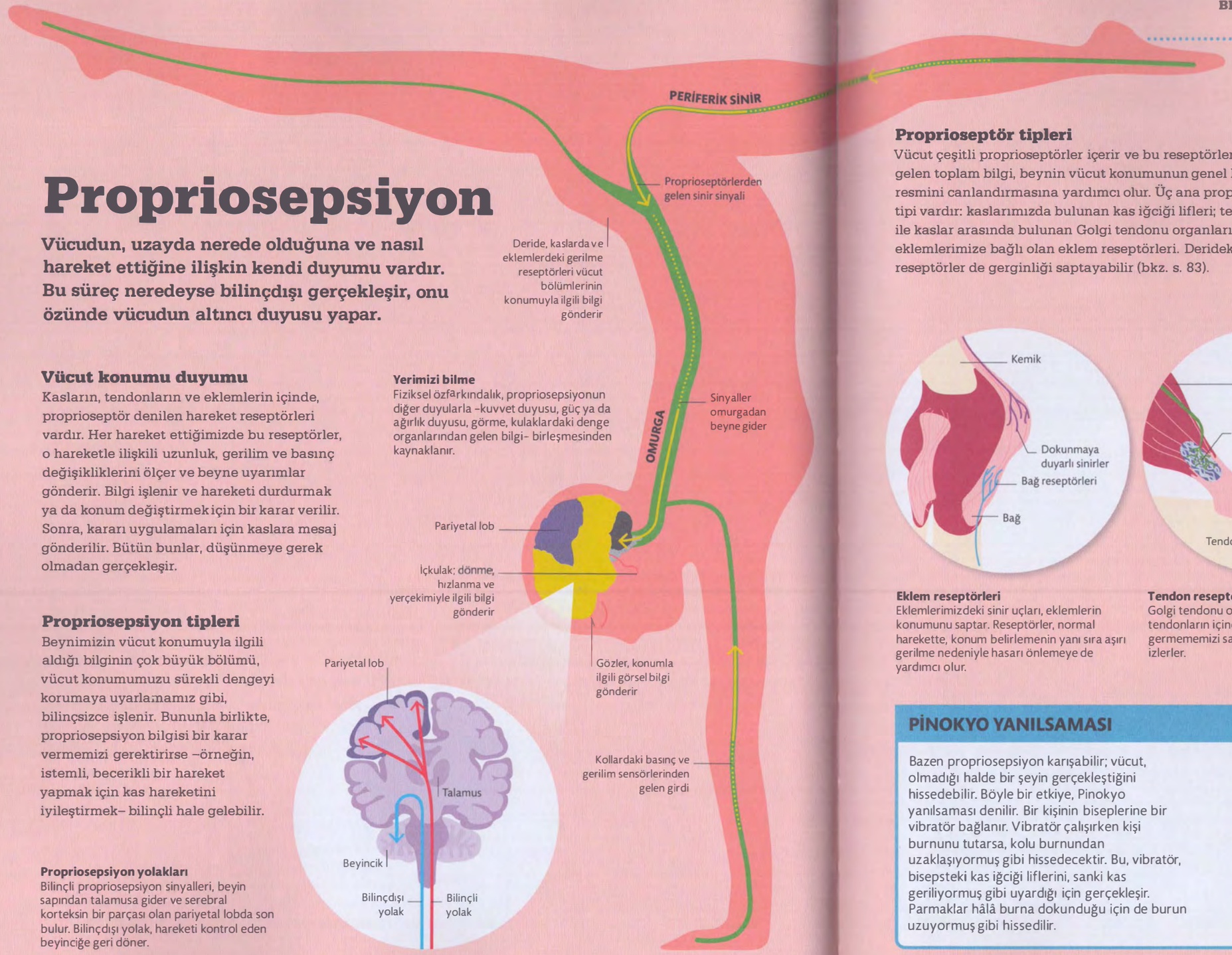
Kasların, tendonların ve eklemlerin içinde, proprioseptör denilen hareket reseptörleri vardır. Her hareket ettiğimizde bu reseptörler, o hareketle ilişkili uzunluk, gerilim ve basınç değişikliklerini ölçer ve beyne uyarımlar gönderir. Bilgi işlenir ve hareketi durdurmak ya da konum değiştirmek için bir karar verilir. Sonra, kararı uygulamaları için kaslara mesaj gönderilir. Bütün bunlar, düşünmeye gerek olmadan gerçekleşir.

Yerimizi bilme
Fiziksel özfarkındalık, propriosepsiyonun diğer duyularla -kuvvet duyusu, güç ya da ağırlık duyusu, görme, kulaklardaki denge organlarından gelen bilgi- birleşmesinden kaynaklanır.

Propriosepsiyon tipleri

Beynimizin vücut konumuyla ilgili aldığı bilginin çok büyük bölümü, vücut konumumuzu sürekli dengeyi korumaya uyarlamamız gibi, bilinçsizce işlenir. Bununla birlikte, propriosepsiyon bilgisi bir karar vermemizi gerektirirse –örneğin, istemli, becerikli bir hareket yapmak için kas hareketini iyileştirmek– bilinçli hale gelebilir.

Propriosepsiyon yolakları
Bilinçli propriosepsiyon sinyalleri, beyin sapından talamusa gider ve serebral korteksin bir parçası olan pariyetal lobda son bulur. Bilinçdışı yolak, hareketi kontrol eden beyinciğe geri döner.



Proprioseptör tipleri

Vücut çeşitli proprioseptörler içerir ve bu reseptörlerden gelen toplam bilgi, beynin vücut konumunun genel bir resmini canlandırmasına yardımcı olur. Üç ana proprioseptör tipi vardır: kaslarımızda bulunan kas iğciği lifleri; tendonlar ile kaslar arasında bulunan Golgi tendonu organları ve eklemlerimize bağlı olan eklem reseptörleri. Derideki özel reseptörler de gerginliği saptayabilir (bkz. s. 83).

BEYİN, ORGAN BOYUTLARINDAKİ DEĞİŞİMLERE AYAK UYDURAMADIĞI İÇİN, HIZLI BÜYÜME BEYİNDE KARIŞIKLIK YARATABİLİR



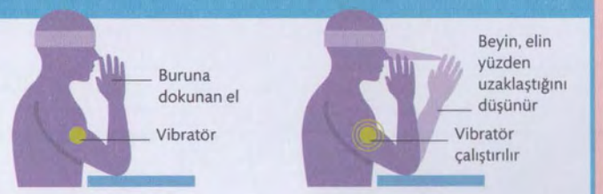
Eklem reseptörleri
Eklemlerimizdeki sinir uçları, eklemlerin konumunu saptar. Reseptörler, normal harekette, konum belirlemenin yanı sıra aşırı gerilme nedeniyle hasarı önlemeye de yardımcı olur.

Tendon reseptörleri
Golgi tendonu organları, kasların ucundaki tendonların içinde bulunur. Kasları aşırı germememizi sağlamak için kas gerilimini izlerler.

Kas reseptörleri
Muscles have position sensors called spindle Kasların içinde iğcik lifleri denilen konum sensörleri vardır. Kaslar gerilince, iğcikler kasların konumuyla ilgili beyne bilgi gönderir.

PİNOKYO YANILSAMASI

Bazen propriosepsiyon karışabilir; vücut, olmadığı halde bir şeyin gerçekleştiğini hissedebilir. Böyle bir etkiye, Pinokyo yanılsaması denilir. Bir kişinin biseplerine bir vibratör bağlanır. Vibratör çalışırken kişi burnunu tutarsa, kolu burnundan uzaklaşıyormuş gibi hissedecektir. Bu, vibratör, bisepsteki kas iğciği liflerini, sanki kas geriliyormuş gibi uyardığı için gerçekleşir. Parmaklar hâlâ burna dokunduğu için de burun uzuyormuş gibi hissedilir.



Uyarılmadan önce
Alet çalışmazken, beyin, parmakların burna dokunduğunun, ama kol hareketi olmadığının farkındadır.

Uyarılma sırasında
Titreşimler, beyne kolun hareket ettiğini söyleyip burnun uzadığı duyumunu yaratır.

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

Ağrı hissetme

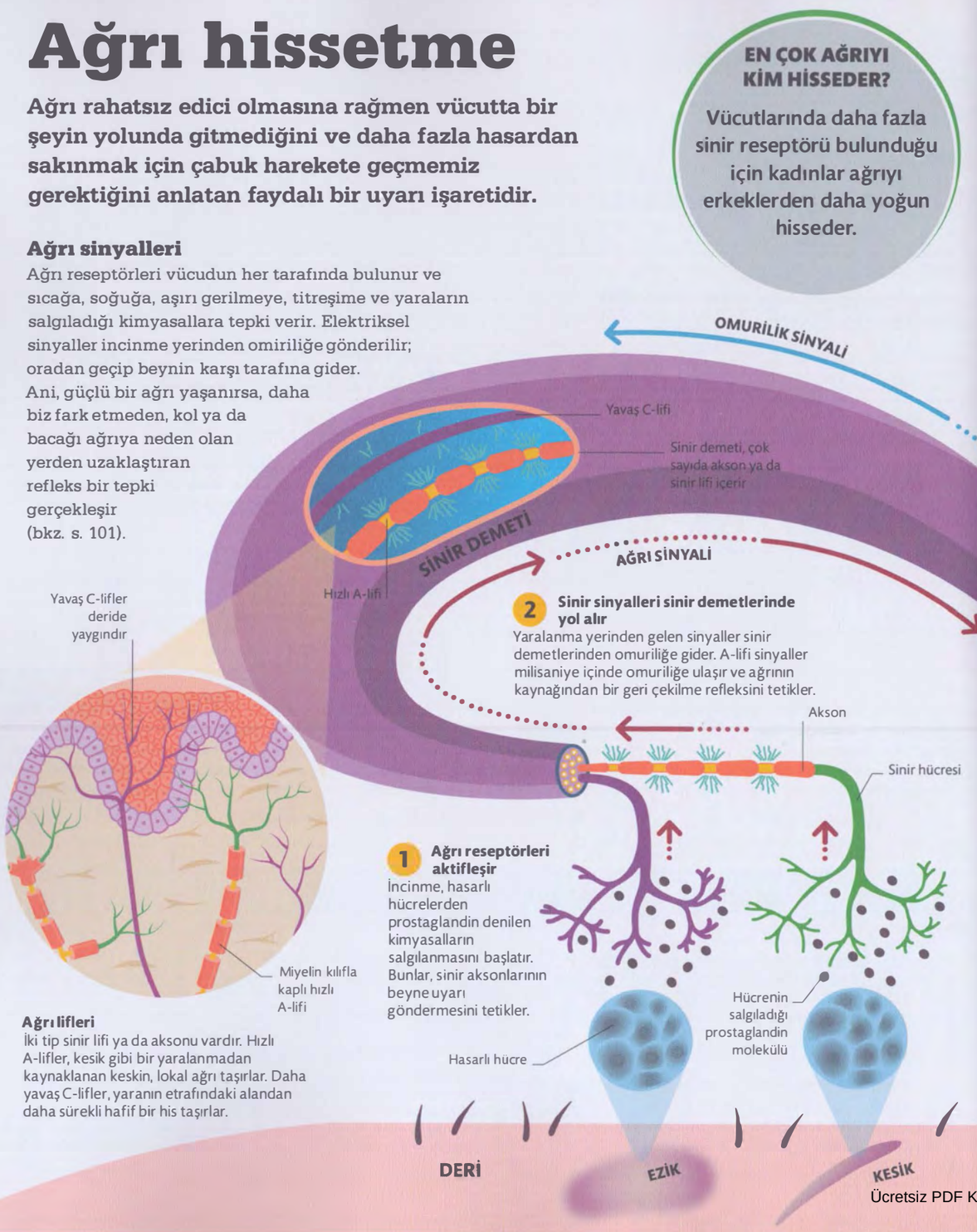
Ağrı rahatsız edici olmasına rağmen vücutta bir şeyin yolunda gitmediğini ve daha fazla hasardan sakınmak için çabuk harekete geçmemiz gerektiğini anlatan faydalı bir uyarı işaretidir.

Ağrı sinyalleri

Ağrı reseptörleri vücudun her tarafında bulunur ve sıcağa, soğuğa, aşırı gerilmeye, titreşime ve yaraların salgıladığı kimyasallara tepki verir. Elektriksel sinyaller incinme yerinden omiriliğe gönderilir; oradan geçip beynin karşı tarafına gider. Ani, güçlü bir ağrı yaşanırsa, daha biz fark etmeden, kol ya da bacağı ağrıya neden olan yerden uzaklaştıran refleks bir tepki gerçekleşir (bkz. s. 101).

EN ÇOK AĞRIYI KİM HİSSEDER?

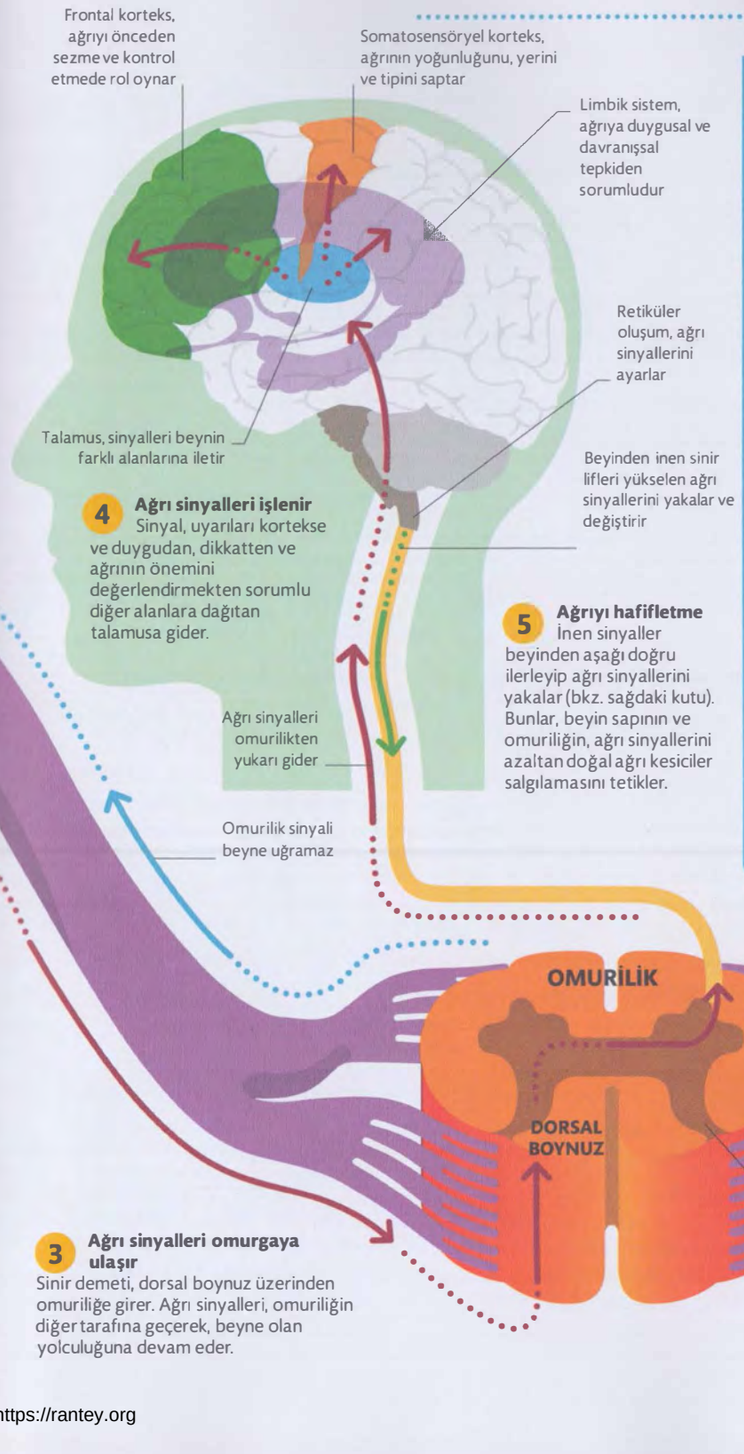
Vücutlarında daha fazla sinir reseptörü bulunduğu için kadınlar ağrıyı erkeklerden daha yoğun hisseder.



Ağrı lifleri
İki tip sinir lifi ya da aksonu vardır. Hızlı A-lifler, kesik gibi bir yaralanmadan kaynaklanan keskin, lokal ağrı taşırlar. Daha yavaş C-lifler, yaranın etrafındaki alandan daha sürekli hafif bir his taşırlar.

1 Ağrı reseptörleri aktifleşir
İncinme, hasarlı hücrelerden prostaglandin denilen kimyasalların salgılanmasını başlatır. Bunlar, sinir aksonlarının beyne uyarı göndermesini tetikler.

2 Sinir sinyalleri sinir demetlerinde yol alır
Yaralanma yerinden gelen sinyaller sinir demetlerinden omuriliğe gider. A-lifi sinyaller milisaniye içinde omuriliğe ulaşır ve ağrının kaynağından bir geri çekilme refleksini tetikler.



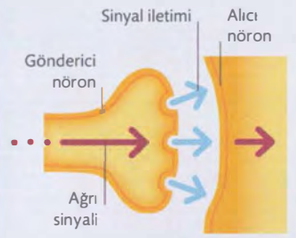
4 Ağrı sinyalleri işlenir
Sinyal, uyarıları kortekse ve duygudan, dikkatten ve ağrının önemini değerlendirmekten sorumlu diğer alanlara dağıtan talamusa gider.

5 Ağrıyı hafifletme
İnen sinyaller beyinden aşağı doğru ilerleyip ağrı sinyallerini yakalar (bkz. sağdaki kutu). Bunlar, beyin sapının ve omuriliğin, ağrı sinyallerini azaltan doğal ağrı kesiciler salgılamasını tetikler.

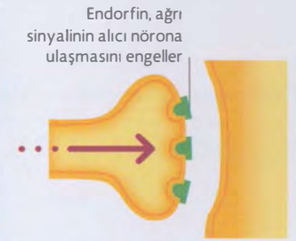
3 Ağrı sinyalleri omurgaya ulaşır
Sinir demeti, dorsal boynuz üzerinden omuriliğe girer. Ağrı sinyalleri, omuriliğin diğer tarafına geçerek, beyne olan yolculuğuna devam eder.

DOĞAL AĞRI KESİCİLER

Vücut, ağrı sinyallerini bastırmak için endorfin ve enkefalin denilen kimyasallar salgılar. Bunlar sinir uçlarındaki reseptörlere bağlanıp ağrı sinyallerinin daha fazla iletilmesine önlerler.



İLETİLEN AĞRI SİNYALİ



ENGELLENMİŞ AĞRI SİNYALİ

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

Ağrının üstesinden gelmek için beyninizi nasıl kullanabilirsiniz?

Ağrı duyduğumuzda olağan çare, tıbbi tedavi ya da ağrı kesicilerdir. Bununla birlikte –hem ağrıya hem de neden olduğu strese– zihinsel tepkimizi düzenleyerek, ağrıyı kendimiz de kontrol edebiliriz.

Ağrı, yaralanmaya ya da hastalığa hem fiziksel hem de duygusal bir tepkidir. Yoğun korku ya da kaygı, mümkün olduğunda ağrının kaynaklarından kaçınmamıza neden olan yaşamsal ani tepkidir. Ama bazen, yaralanma ya da hastalık artık var olmadığında bile, ağrı devam eder. Bir ağrı duyumu sürekli stresle, ağrıya neden olan tatsız hatıraların tekrarlanmasıyla ya da devam edeceği veya tekrarlayacağı korkusuyla ilişkelendirilebilir.

Bu duygular güçlü ve sarsıcı olabilir. Ağrı şiddetliyse ya da dinmiyorsa, her zaman tıbbi yardım almaya çalışmalısınız, ama birkaç teknik kullanıp zihninizi eğiterek de ağrıyı düzenleyebilirsiniz.

Ağrı kesici sorunu

Ağrıyı kısa sürede kontrol altına almak için ilaçlar çoğu kez çok önemlidir, ama uzun süre ağrı kesici almak, bağımlılık gibi sorunlara ya da mide ülseri ve karaciğer hastalığı gibi ciddi fiziksel yan etkilere yol açabilir. Vücudumuz bir ilaca tölerans da geliştirebilir, dolayısıya zaman geçtikçe ilacın daha az faydasını görürüz.

Zihin-beden terapileri

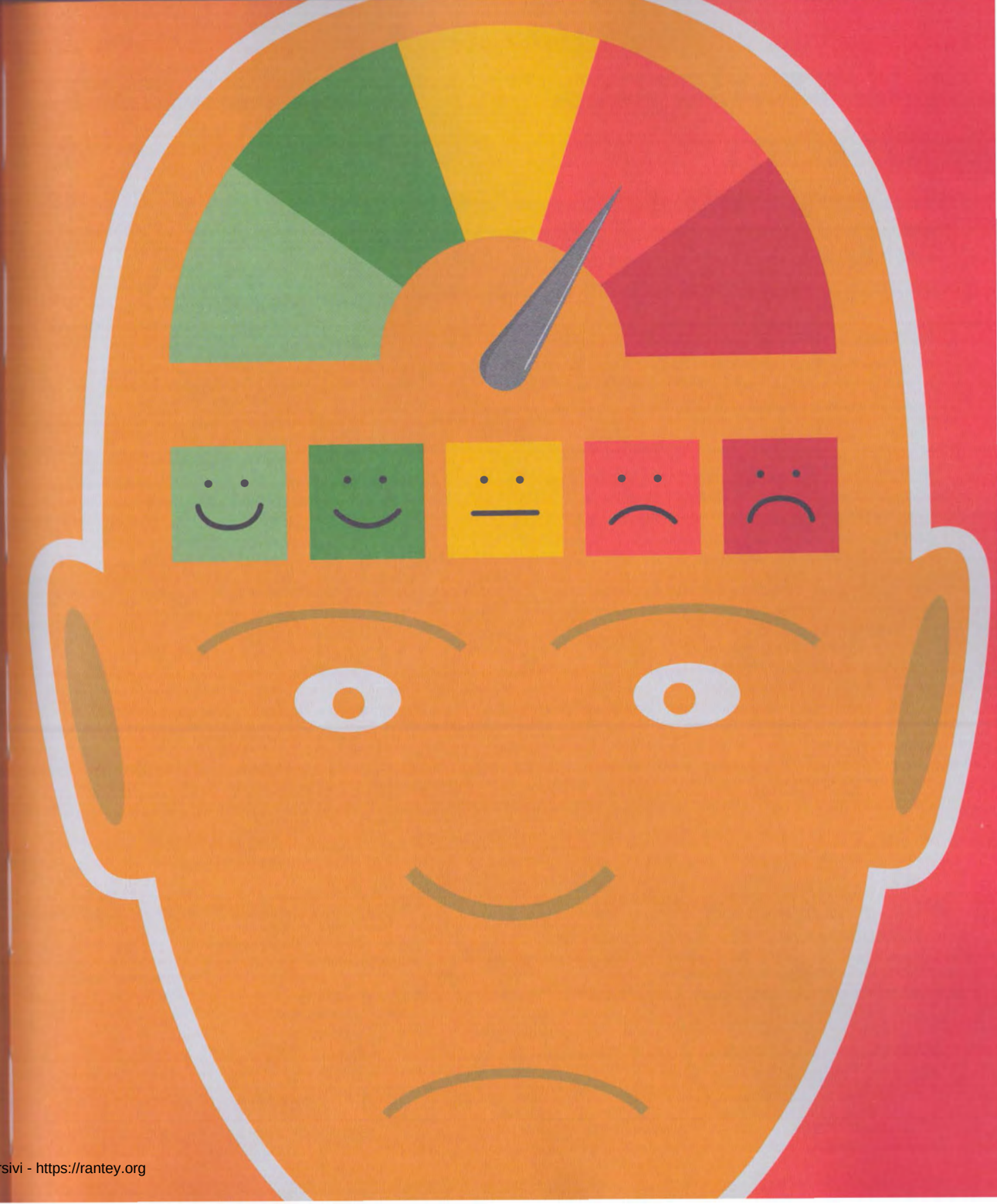
Yan etkileri olmadan ağrıyı azaltmak ya da kontrol edilmesine yardımcı olmak için, ilaç dışında, gevşeme ve hayalinde canlandırma gibi zihin-beden teknikleri kullabilirsiniz. Pek çok kişi, çoğu kez ağrıyla birlikte gelen ve ağrıyı daha kötüleştiren gerilimi azaltmak için gevşemeyi ve derin, kontrollü nefes almayı kullanır. Karanlık bir odada sakince uzanmaya çalışın; ona kadar sayarak nefes alın, nefesi bir süre tutun ve ona kadar sayarak yavaş yavaş bırakın. Bunu 10-20 dadika sürdürün.

Dikkati başka yere kaydırmak, ağrının şiddetini çoğu kez azaltır. Dikkatinizi ağrıyan yerden uzaklaştırmaya çalışın, onun yerine vücudun ağrımayan bir yerine odaklanın. Öte yandan, ağrıyı vücudunuzun dışında büyük bir enerji topu olarak hayal edin, zihninizde "küçültün". Bilişsel davranışçı terapi (BDT) benzer bir yaklaşım kullanıp, "Bu ağrı katlanılmaz" ya da "Bu ağrıyı durduramam" gibi olumsuz düşüncelerin yerine, "Bu ağrı geçicidir" gibi olumlu düşünceler koymanız için sizi eğitir.

Farkındalık pratiği stresi azaltır, ağrıyla daha iyi başa çıkmanızı sağlar. Budist öğretilerden uyarlanan bu pratikte, ağrıyla savaşarak kendinizi tüketmek ya da ağrının düşücelerinize hâkim olmasına izein vermek yerine, ağrıyı kabullenirsiniz.

Özetle, şunları yaparsanız, beyniniz ağrı kontrolü için güçlü bir araç olabilir:

- **Stres düzeyini düşürmek için gevşeme ve derin nefes alma teknikleri uygulayın.**
- **Dikkati ağrıdan uzaklaştırmak için zihinsel alıştırmalar yapın.**
- **Olumlu düşüncelere yoğunlaşmak için BDT teknikleri kullanın.**
- **Farkındalık alıştırması yapın.**



Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

Düzenleyici sistem

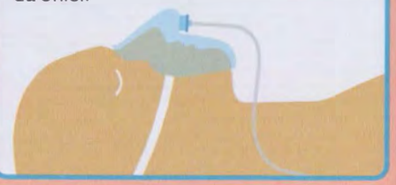
İnsan vücudu, farklı sistemlerde örgütlenen 38 trilyon hücrenin bir işbirliğidir. Beynin kontrol ettiği bir geribildirim mekanizmaları sistemi, bunları en iyi şekilde çalışır durumda tutmaktadır.

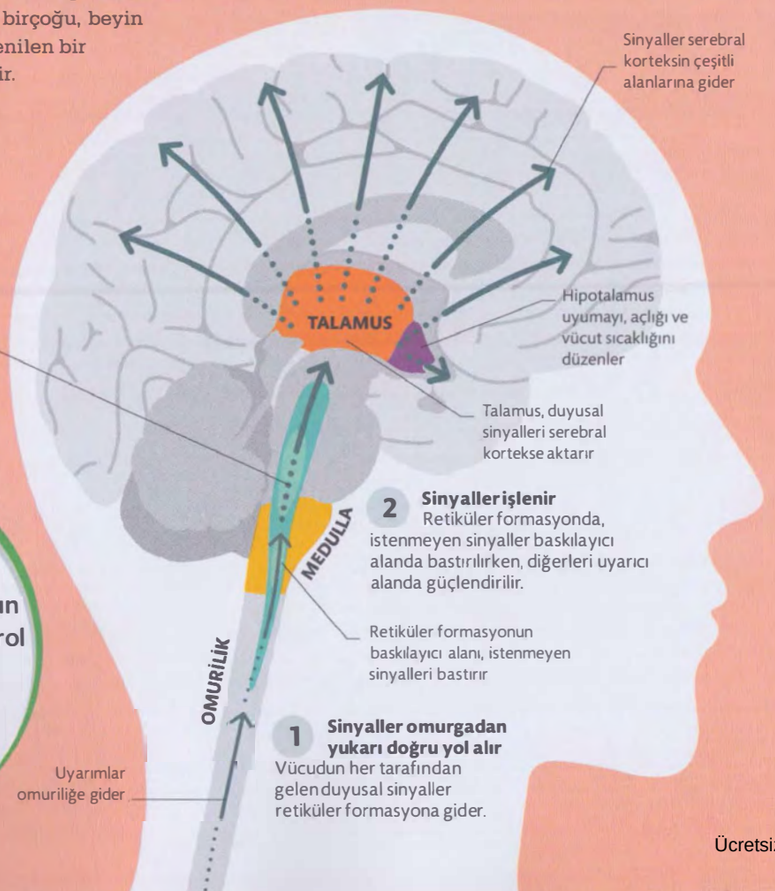
İstikrarı korumak

İstikrarlı bir iç ortam sağlama sürecine homeostaz denilir. Solunum, kalp atışı, pH, sıcaklık ve iyon dengesi gibi temel işlevler, hastalanmamızı önlemek için, katı çalışma sınırları içinde tutulmalıdır. Vücut çalışırken, sistemleri dengeden ya da ayar noktasından (bir sistemin en iyi çalıştığı değer) sürekli uzaklaşmaktadır. Değişiklik gereğinden fazla olunca, vücut, sistemi ideal seviyesine döndüren bir geribildirim döngüsü başlatır. Bu işlevlerin birçoğu, beyin sapının, retiküler formasyon denilen bir bölümü tarafından kontrol edilir.

GENEL ANESTEZİKLER

Modern cerrahinin yaşamsal bir parçası olan genel anesteziklerin nasıl çalıştığı tam olarak bilinmiyor. Bilinen tek şey, farkındalığı bastırmak için retiküler aktivasyon sistemi (retiküler formasyonu ve bağlantılarını içerir) üzerinde ve bellek oluşumunu geçici olarak askıya almak için hipokampus üzerinde etkili olduklarıdır. Anestezikler ayrıca, talamusun çekirdeklerini etkileyip vücuttan beyne olan duyusal bilgi akışını da önler.





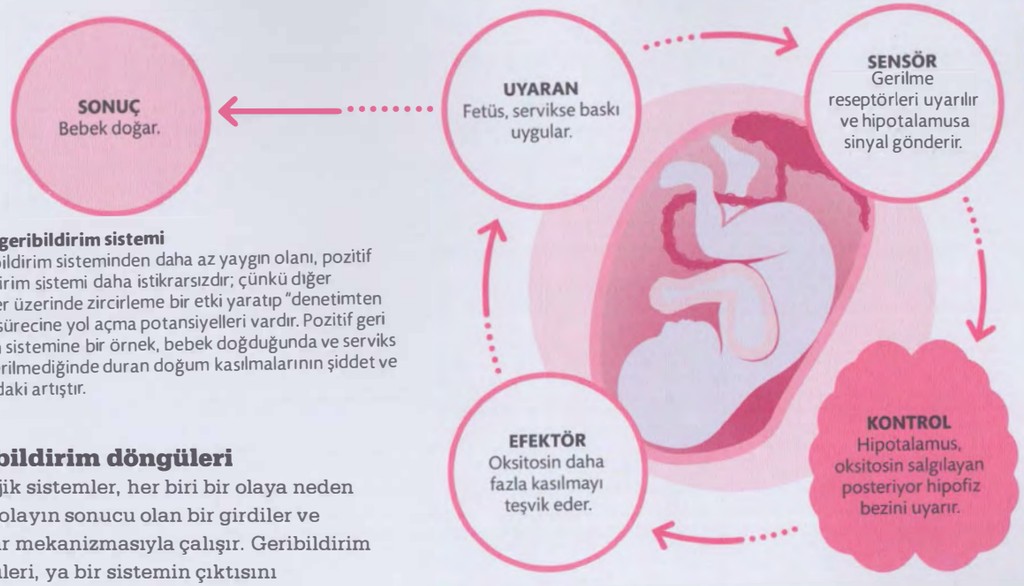
3 Yönlendirilen sinyaller
Sonra sinyaller, bir karar ve uyarana tepki için serebral korteksin uygun alanlarının yanı sıra doğrudan talamusa ve hipotalamusa da gönderilir.

2 Sinyaller işlenir
Retiküler formasyonda, istenmeyen sinyaller baskılayıcı alanda bastırılırken, diğerleri uyarıcı alanda güçlendirilir.

1 Sinyaller omurgadan yukarı doğru yol alır
Vücudun her tarafından gelen duyusal sinyaller retiküler formasyona gider.

RETİKÜLER FORMASYON NEDİR?

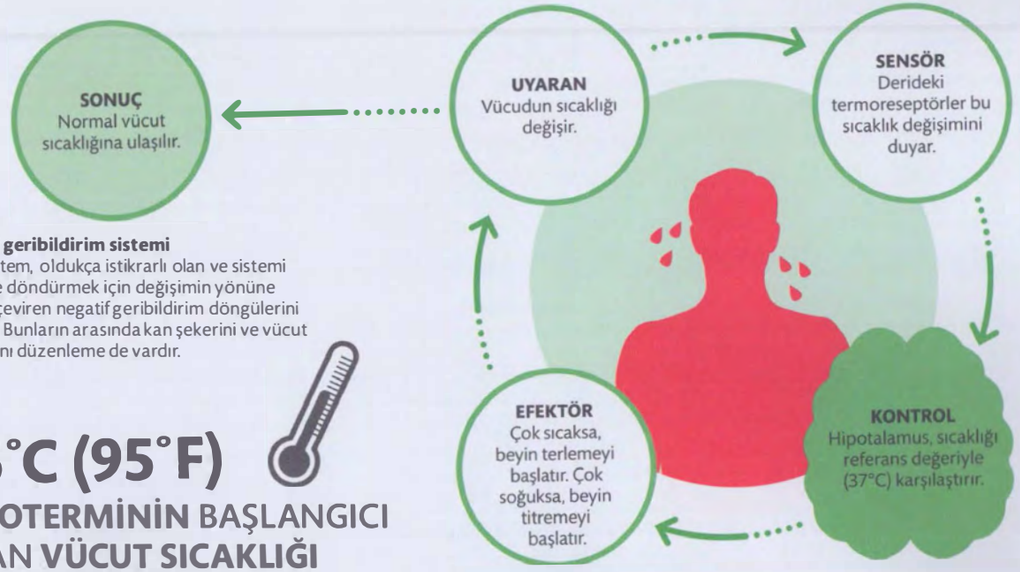
Retiküler formasyon, vücudun birçok yaşamsal işlevini kontrol eden önbeyin, beyincik ve beyin sapına çıkıntı yapan 100'den fazla çekirdekten oluşur.



Pozitif geribildirim sistemi
İki geribildirim sisteminden daha az yaygın olanı, pozitif geribildirim sistemi daha istikrarsızdır; çünkü diğer sistemler üzerinde zincirleme bir etki yaratıp "denetimten çıkma" sürecine yol açma potansiyelleri vardır. Pozitif geri bildirim sistemine bir örnek, bebek doğduğunda ve serviks artık gerilmediğinde duran doğum kasılmalarının şiddet ve sıklığındaki artıştır.

Geribildirim döngüleri

Biyolojik sistemler, her biri bir olaya neden ve bir olayın sonucu olan bir girdiler ve çıktılar mekanizmasıyla çalışır. Geribildirim döngüleri, ya bir sistemin çıktısını güçlendirir (pozitif geribildirim) ya da sistemin çıktısını önler (negatif geribildirim). Geribildirim döngüleri, canlı organizmaların homeostazı sürdümelerine olanak verdiği için önemlidir.

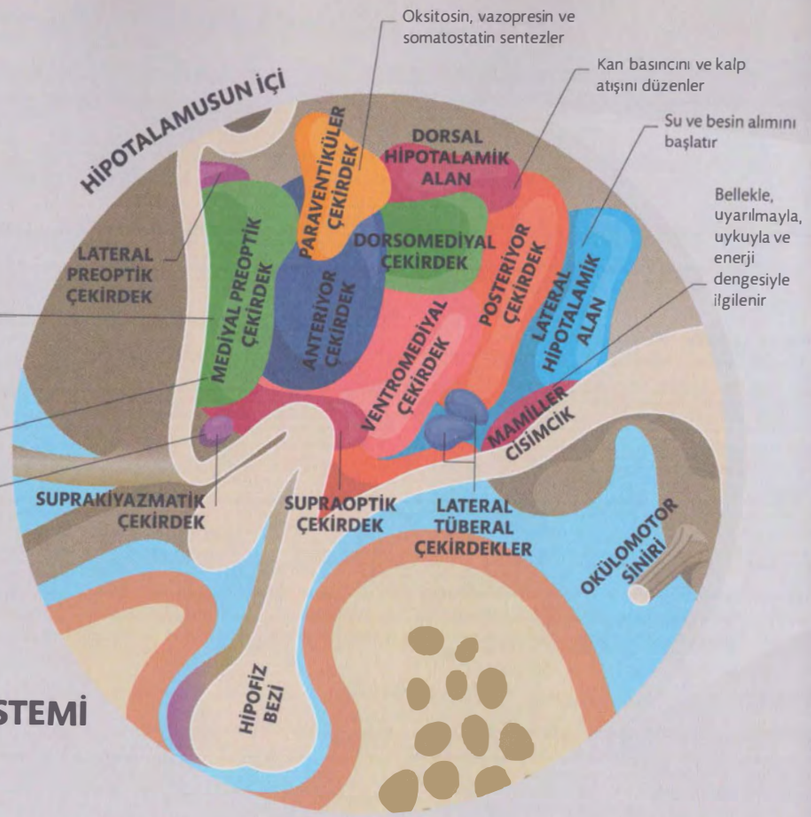


Negatif geribildirim sistemi
Çoğu sistem, oldukça istikrarlı olan ve sistemi normale döndürmek için değişimin yönüne tersine çeviren negatif geribildirim döngülerini kullanır. Bunların arasında kan şekerini ve vücut sıcaklığını düzenleme de vardır.

35°C (95°F)
HİPOTERMİNİN BAŞLANGICI OLAN VÜCUT SICAKLIĞI

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

Hipotalamustaki çekirdekler
Çoğu çekirdeğin farklı işlevi vardır. Hipofiz bezine etki eden hormonları salgılar ve vücudun gerekli bölümünde homeostazı sağlamaya yardımcı olacak hormonları üretmesi için onu uyarırlar.



30
ENDOKRİN SİSTEMİ TARAFINDAN ÜRETİLİR

Nöroendokrin Sistemi

Homeostazı (bkz. s. 90) sürdürmek, beyin ile vücudun iletişim kurmasını gerektirir. Bu, hormon denilen kimyasal haberciler kullanılarak başarılır.

Hipotalamus

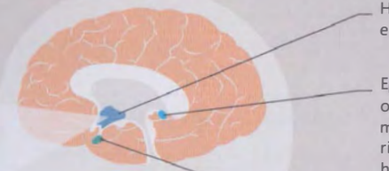
Hipotalamus (bkz. s. 34), beynin homeostaz sisteminin merkezindedir. Çekirdek denilen, özel işlevleri ve otonom sinir sistemiyle (bkz. s. 13) bağlantıları olan nöron kümelerini içerir; bu çekirdekler kalp atışını, sindirimi ve solumunu kontrol etmek için mesajlarını otonom sinir sistemi aracılığıyla gönderir. Hipotalamus sinir sisteminden bir sinyal alınca, hormon salgılaması için hipofiz bezini uyaran nörohormanlar salgılar. Bunlar vücudun her tarafındaki organları etkiler ve kendi hormon üretimlerini arttırmaya ya da bastırmaya teşvik eder.

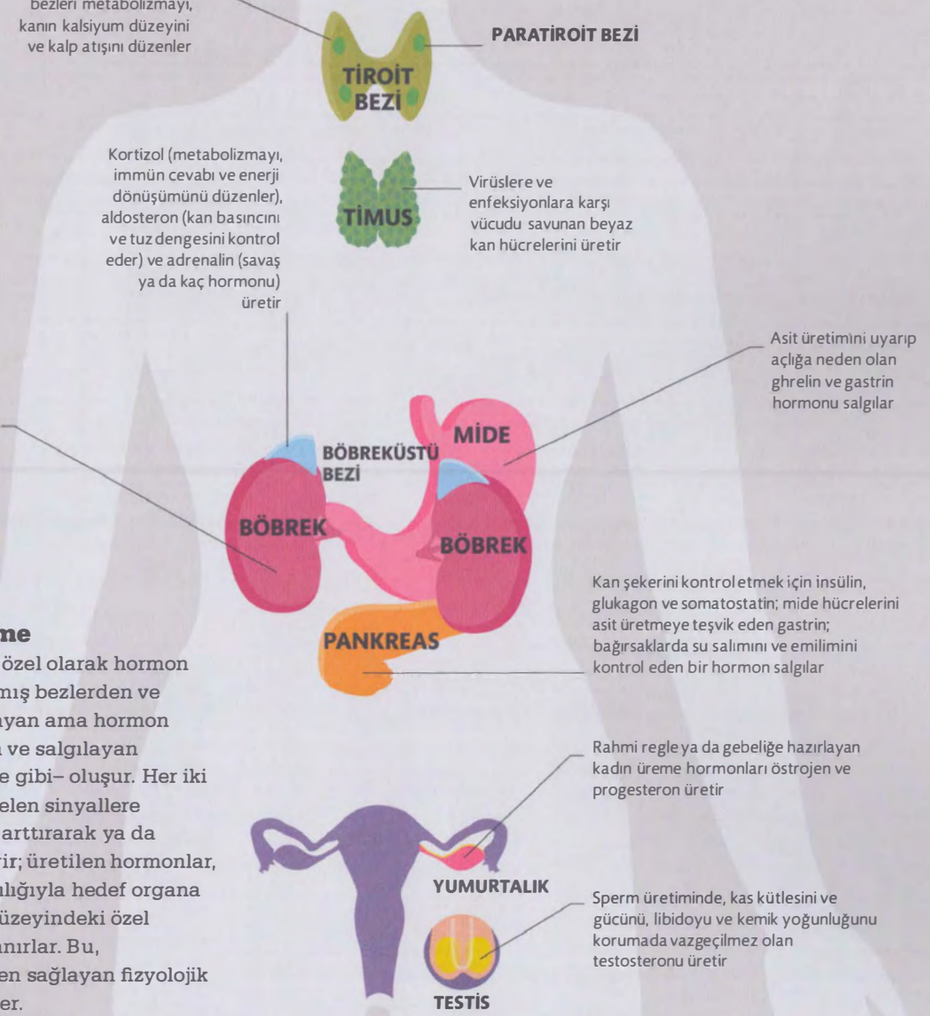
DENGESİZ

Homeostazın bozulması hücrelerin kötü çalışmasının yanı sıra hastalığa da yol açabilir. Vücut, sorunu düzeltmeye çalışır ama dengesizliğe neyin neden olduğuna bağlı olarak, sorunu ağırlaştırabilir de. Genetik, yaşam tarzı ve toksinler homeostazı etkileyebilir.



Hormon üreticileri
Hormonlar, iki iletişim türü için kullanılır. Birincisi, iki endokrin bezi arasındadır; burada bir hormon, hedef bir bezi uyarıp salgıladığı hormon miktarını değiştirmesi için salınır. İkincisi, bir bez ile bir hedef organ arasındadır - pankreastan, kas hücrelerini glikoz almaya teşvik eden insülin salgılanması gibi.





Hormon üretme

Endokrin sistemi, özel olarak hormon salgılamaya ayrılmış bezlerden ve kendileri bez olmayan ama hormon üreten, depolayan ve salgılayan organlardan –mide gibi– oluşur. Her iki tür de beyinden gelen sinyallere hormon üretimini arttırarak ya da azatarak tepki verir; üretilen hormonlar, kan dolaşımı aracılığıyla hedef organa gidip hücrelerin yüzeyindeki özel repestörlere bağlanırlar. Bu, homeostazı yeniden sağlayan fizyolojik bir değişimi tetikler.

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

Açlık ve susuzluk

Yiyecek ve içecek insanın hayatta kalması için gereklidir. Hormonların besin ve su alma yönündeki teşvikleri, vücut tarafından açlık ve susuzluk olarak deneyimlenir.

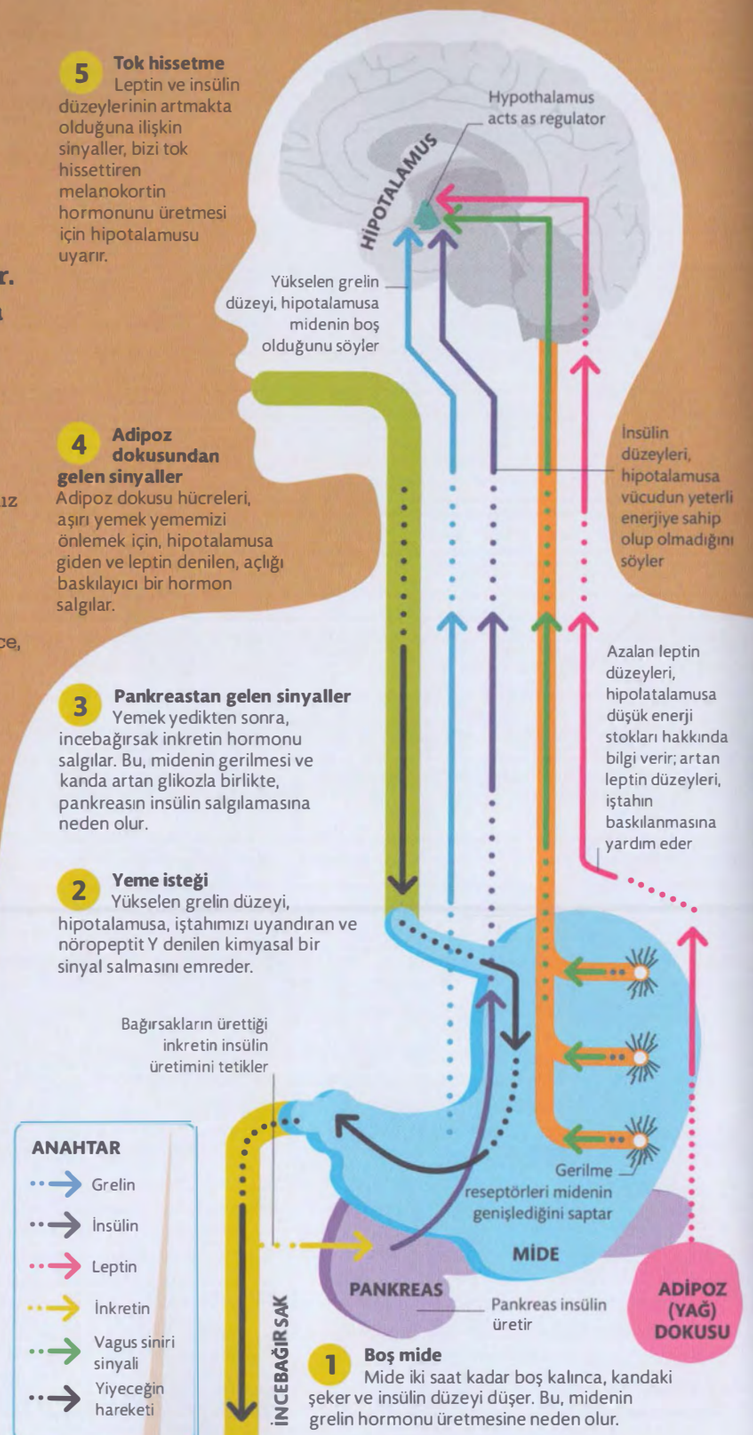
Açlık

İki tür açlık vardır. Hedonik açlık, karnımız tokken yiyecek –özellikle yağlı, şekerli ve tuzlu yiyecekler– yemekle ilgiliyken, homeostatik açlık (bkz. sağda) enerji depolarının boşalmasına bir tepkidir. Yiyecekler mide ve bağırsaklardan geçince, boşalan mide grelin denilen bir hormon salgılar. Grelin, aç olduğumuzu söyleyerek bizi yemeye teşvik etmesi için hipotalamustaki nöronları etkiler. Sonra bizi aşırı yemekten alıkoymak için adipoz (yağ yüklü) doku, leptin denilen ve açlığı baskılayan bir hormon salgılar.

Açlık hissetmek
Beyin, sindirim sistemi ve yağ depoları, açlık hislerimizi düzenleyen ve birbiriyle bağlantılı bir sistem oluşturur. Açlık duyumuna, midemizin boş olması ya da kan şekeri düzeyimizin düşmesi gibi iç faktörler ya da yiyecek görme ya da yiyeceğin kokusunu alma gibi dış tetikleyiciler neden olabilir.



SUSUZLUK KISA SÜRELİ BELLEĞİ, DİKKATİ TOPLAMAYI VE KAYGI DÜZEYİNİ ETKİLER



5 Tok hissetme
Leptin ve insülin düzeylerinin artmakta olduğuna ilişkin sinyaller, bizi tok hissettiren melanokortin hormonunu üretmesi için hipotalamusu uyarır.

4 Adipoz dokusundan gelen sinyaller
Adipoz dokusu hücreleri, aşırı yemek yememizi önlemek için, hipotalamusa giden ve leptin denilen, açlığı baskılayıcı bir hormon salgılar.

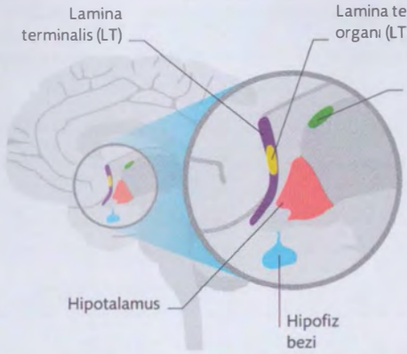
3 Pankreastan gelen sinyaller
Yemek yedikten sonra, incebağırsak inkretin hormonu salgılar. Bu, midenin gerilmesi ve kanda artan glikozla birlikte, pankreasın insülin salgılamasına neden olur.

2 Yeme isteği
Yükselen grelin düzeyi, hipotalamusa, iştahımızı uyandıran ve nöropeptit Y denilen kimyasal bir sinyal salmasını emreder.

1 Boş mide
Mide iki saat kadar boş kalınca, kandaki şeker ve insülin düzeyi düşer. Bu, midenin grelin hormonu üretmesine neden olur.

Susama

Vücuttaki su düzeyi düşünce, kandaki tuz düzeyi yükselir. Beyindeki susama alanları yükselen tuz düzeyini saptar ve vücuda, idrar atımını azaltarak ve daha fazla sıvı alarak su düzeyini yükseltmek için sinyal gönderir. Su içtikten sonra, kan dolaşımındaki tuz yoğunluğu düzeyinin normale dönmesi yaklaşık 15 dakika sürer. Boğazın, sıvıları yutarkenki yutkunma hareketinin, içmeyi durdurmak üzere sinyaller gönderdiği sanılıyor.



Beynin susama alanları
İki yapı, lamina terminalis vasküler organı (LTVO) ve subfornikal organ (SFO) –ikisi de hipotalamusa bağlıdır– susama duyumunun yaratılmasına yardımcı olur. Kan-beyin bariyerinden yoksundurlar ve bu yüzden, kandaki tuz düzeyini saptayabildikleri düşünülüyor.



GIDASIZ YA DA SUSUZ NE KADAR HAYATTA KALABİLİRSİNİZ?

Susuz ortalama üç dört gün hayatta kalabilirsiniz; ama belli koşullarda gıda almadan iki ay kadar dayanabilirsiniz.

SUSUZ MUSUNUZ?

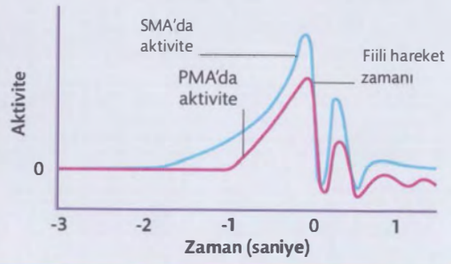
Susuzluğun [dehidratasyon] en aleni belirtileri, ağız ve göz kuruluğu, belki hafif baş ağrısıdır. İdrarın rengi de iyi bir fikir verir. Tam hidrasyon durumunda idrar açık sarı olmalıdır. Koyu kehribar rengi şiddetli susuzluğu gösterir. Yetişkinler günde yaklaşık 2-2,5 litre sıvı almalıdır.



Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

HAZIRLIK POTANSİYELİ

İstemli bir eyleme hazırlandığımız zaman, hazırlık potansiyeli denilen bir elektriksel aktivite birikimi gerçekleşir. SMA'da başlar ve PMA'daki aktiviteyle yoğunlaşır. SMA'daki aktivite, hareket etme kararımızın bilincine varmadan 2 saniye önce başlar –bu durum, eylemlerimizdeki kontrolümüzün inandığımızdan daha az olduğu gösteriyor olabilir (bkz. s. 168).



BEYİNCİK, BEYNİN **NÖRONLARININ YÜZDE 50'SİNDEN** FAZLASINI İÇERİR



1 Bilgi toplama
Göme korteksi gibi duyu alanları, frontal kortekse sinyaller gönderir. Öğrenilmiş eylemleri bellekte tutan putamen, bu öğrenilmiş eylemlerin bu yeni durumda kullanılıp kullanılamayacağını değerlendiren pariyetal kortekse bilgi gönderir.

Hareketi planlama

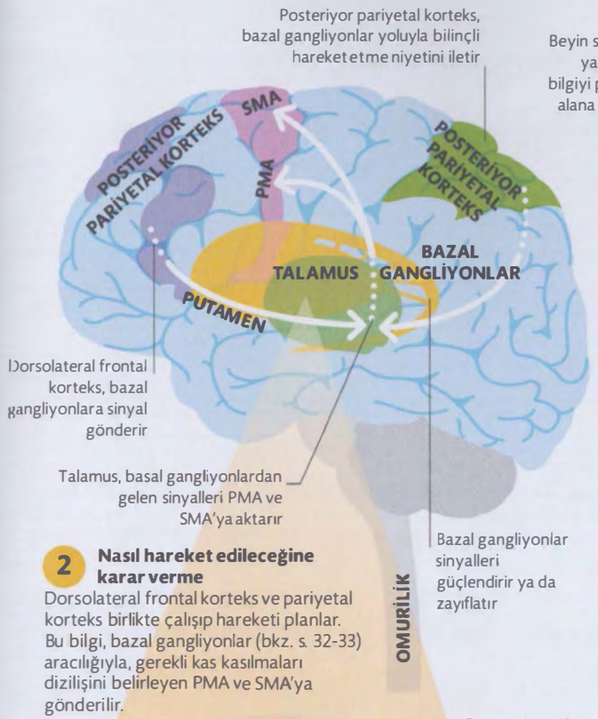
Bilinçli hareketler, yapmaya bilerek karar verdiğimiz hareketlerdir. Beynin birçok bölgesinin çalışmasını gerektirir ve bilinçli farkındalığımızın dışında kalan süreçleri de içerir.

Süreci planlama

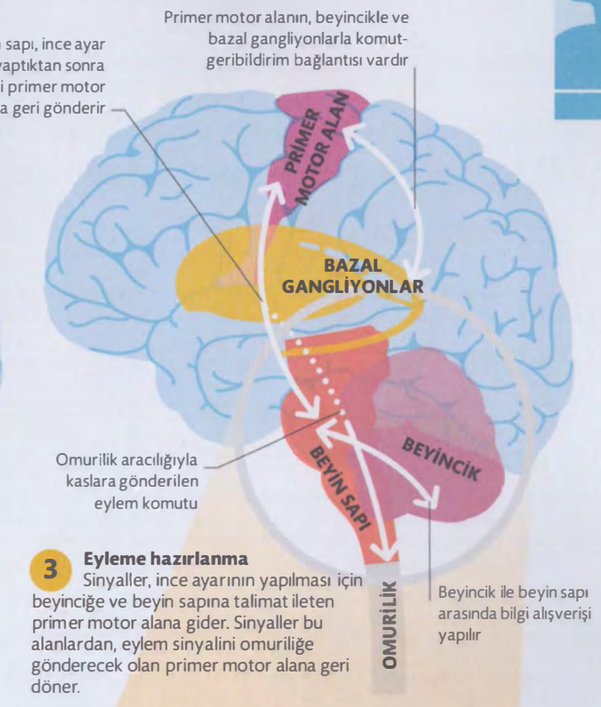
Bir hareketi gerçekleştirme birçok evreyi kapsar –çevrenin başlangıçtaki algılanışından planlamaya ve hareket sırasındaki ayarlamalara kadar. Bu evreler, bir tepki üretmek için beynin farklı alanlarının birlikte çalışmasını gerektirir. Harekete sebep olan alan motor korteksdir. Motor korteksin farklı kısımları vücudun farklı bölümlerine sinyal gönderir (bkz. s. 98). Bununla birlikte, bir eylem başlamadan önce, dorsolateral frontal korteks ve posteriyor pariyetal korteks bir eylem planı oluşturur ve bu plan, motor korteksin iki alanından geçirilir: suplementer motor alan (SMA) ve premotor alan (PMA). Beyincik, hareketi gerçekleşirken koordine eder. Yukarıdaki adımlar, tipik bir harekette yer alan beyin alanlarını ve sinyal dizilişini göstermektedir.

BİSİKLET SÜRMEYİ NEDEN UNUTMAYIZ?

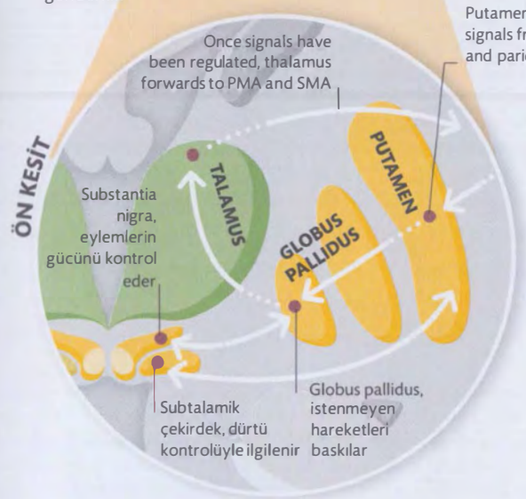
Putamendeki sinir hücreleri, kas hareketlerinin dizilişini uzun süreli belleğimize kodlar; böylece bu bilgilere yıllar sonra bile kolayca ulaşılabilir.



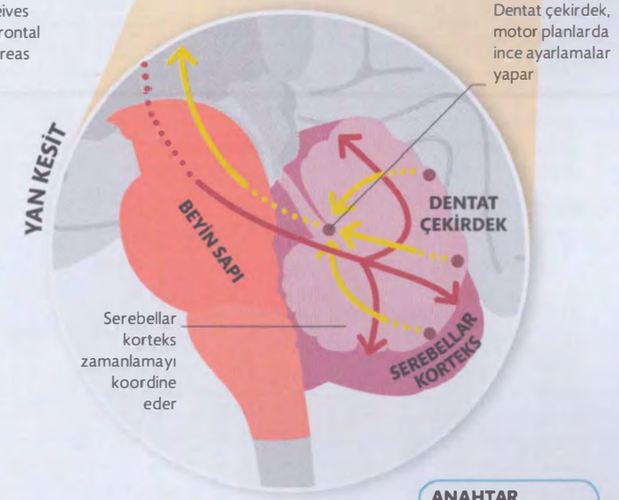
2 Nasıl hareket edileceğine karar verme
Dorsolateral frontal korteks ve pariyetal korteks birlikte çalışıp hareketi planlar. Bu bilgi, bazal gangliyonlar (bkz. s. 32-33) aracılığıyla, gerekli kas kasılmaları dizilişini belirleyen PMA ve SMA'ya gönderilir.



3 Eyleme hazırlanma
Sinyaller, ince ayarının yapılması için beyinciğe ve beyin sapına talimat ileten primer motor alana gider. Sinyaller bu alanlardan, eylem sinyalini omuriliğe gönderecek olan primer motor alana geri döner.



Hareketi düzenleme
Bazal gangliyonlar, talamusa bağlı bir grup çekirdektir. Frontal ve pariyetal alanlardan gelen sinyaller, bazal gangliyonlardaki, hareket sinyallerini güçlendiren ya da baskılayan devreler tarafından işlenir.



Ayarlama yapma
Primer motor alandan gelen sinyaller, zamanı ölçmede rol oynayan beyinciğe gönderilir. Beyincik, çevremize yanıt olarak sergilediğimiz hareketlerin gerçek zamanlı ayarlamalarını da yapar.

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - https://rantey.org

Hareket etme

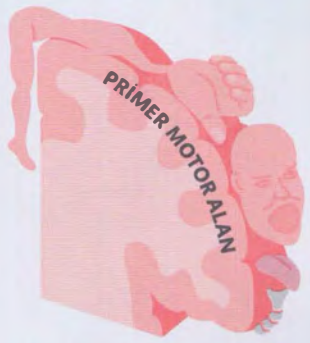
Beynimiz bir hareketi planlayınca (bkz. s. 96-97), niyeti eyleme dönüştürmek için sinir sistemi aracılığıyla vücuttaki uygun kaslara sinyal gönderir.

Beyinden omurgaya

Korteksin motor ve pariyetal alanlarından çıkan sinyaller, omurilikteki motor nöronlarla iletişim kurmak için, beyin sapı üzerinden nöronların motor aksonları boyunca gönderilir. Aksonların büyük çoğunluğu, lateral kortikospinal yol denilen ve beyin sapının tabanından karşı tarafa geçen bir demetin bir bölümünü oluşturur; böylece, beynin bir yarımküresinden gelen aksonlar, vücudun karşı tarafı için motor sinirlerle bağlantı kurar. Diğer sinir yolları ortabeynin farklı bölümlerinden başlar ve belirli hareket işlevlerini yerine getirir.

BASİT VE KARMAŞIK HAREKETLER

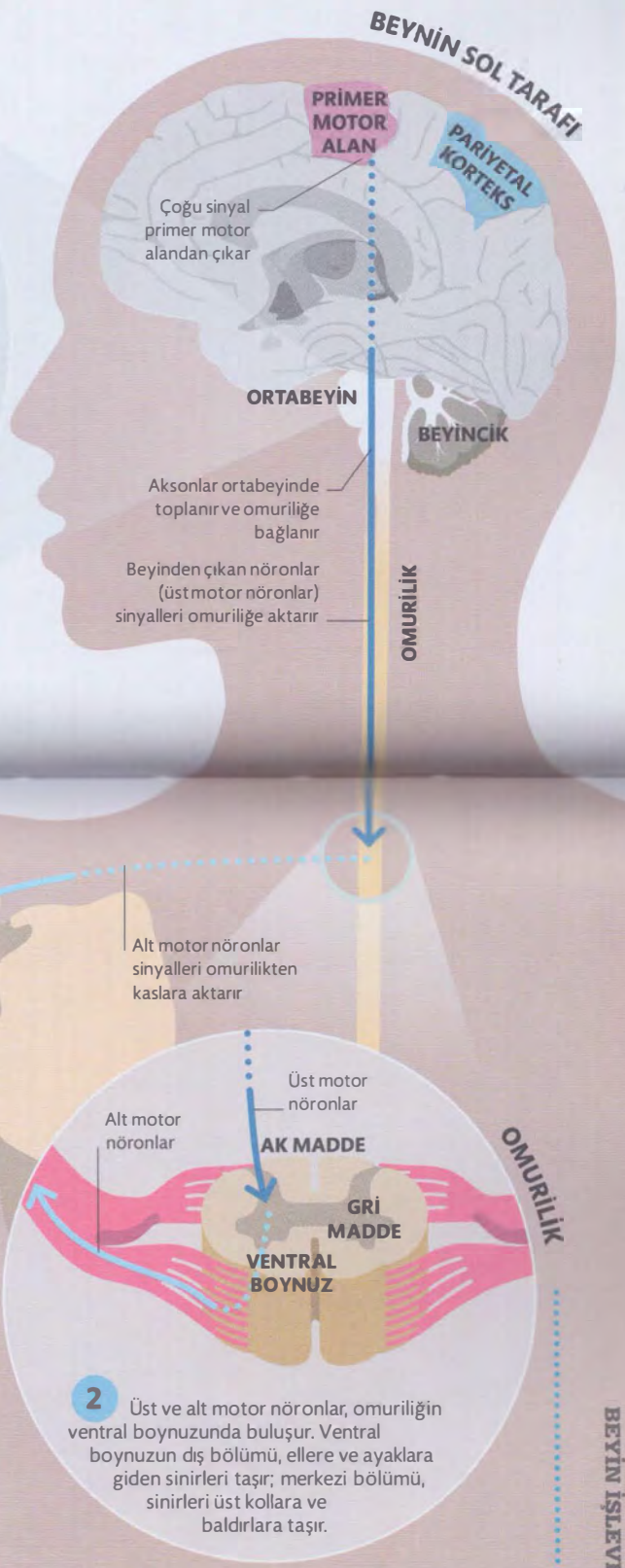
Bir motor homunkulus, motor korteksin hangi alanlarının hangi vücut alanlarını kontrol ettiğini gösterir. Bitişik vücut bölümleri -kol ve el gibi- için alanlar, genellikle birlikte gruplanmıştır. Vücut bölümleri, orantılı olarak gösterilir; yüz ve el gibi karmaşık hareketler yapan alanlar, kortekste, ayak gibi basit hareketler yapanlardan daha fazla yer kaplar.



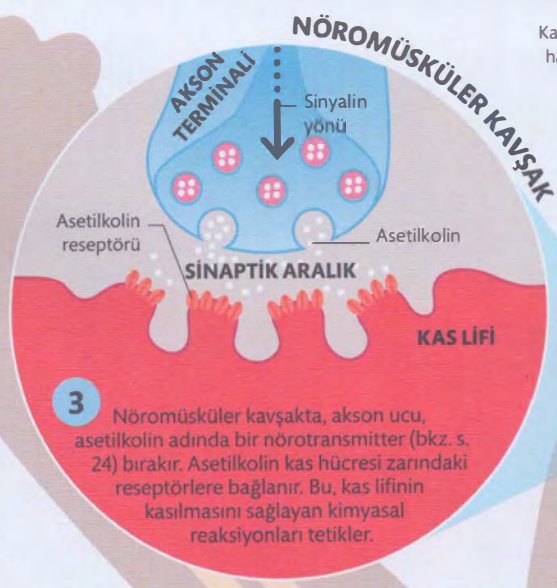
MOTOR HOMUNKULUS



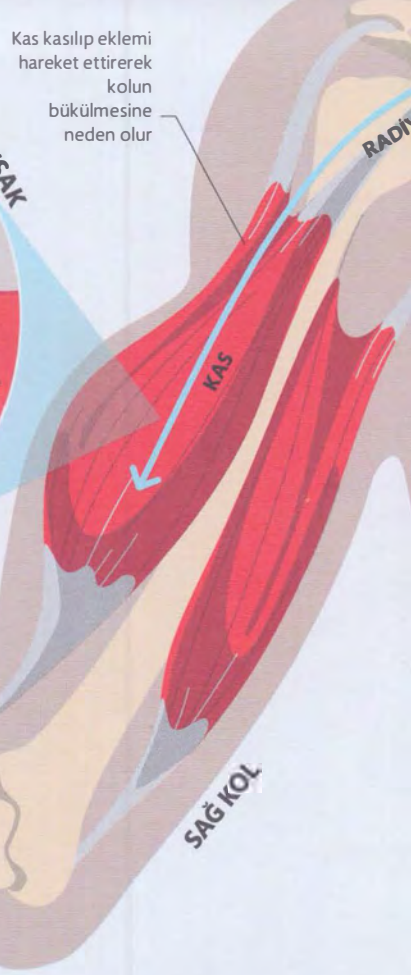
1 Sinir yolları
Lateral kortikospinal yolun aksonları, istemli kol-bacak hareketlerini üretmek için iskelete bağlı kaslara sinyaller gönderir. Diğer akson grupları, hareketlerin ince ayarını yapmanın yanı sıra, denge gibi, vücudun istemsiz tepkilerinden sorumludur.



2 Üst ve alt motor nöronlar, omuriliğin ventral boynuzunda buluşur. Ventral boynuzun dış bölümü, ellere ve ayaklara giden sinirleri taşır; merkezi bölümü, sinirleri üst kollara ve baldırlara taşır.



3 Nöromüsküler kavşakta, akson ucu, asetilkolin adında bir nörotransmitter (bkz. s. 24) bırakır. Asetilkolin kas hücresi zarındaki reseptörlere bağlanır. Bu, kas lifinin kasılmasını sağlayan kimyasal reaksiyonları tetikler.



Hareketi gerçekleştirme
Sinir sinyalleri bir kasın kasılmasını sağlar ve kolun, eklemin hemen ötesindeki bölümünü hareket ettirmek için bağlantılı eklemi çeker. İnce hareketlerde kullanılan kasların, basit hareketlerde kullanılanlardan daha fazla sinir ucu vardır.

Omurgadan kasa

Omuriliğin içinde, kortikospinal yolun miyelin bir kılıfla kaplı aksonları ak maddeyi oluşturur. Omuriliğin merkezindeki gri madde, motor nöronların hücre gevdelerinden oluşur. Kortikospinal aksonların (üst motor nöronlar olarak bilinir) uçları, gri maddenin ventral boynuzunda motor nöronlarla (alt motor nöronlar olarak bilinir) sinaps yapar. Alt nöronların aksonları, omurlardaki (bkz. s. 12) boşluklardan omurgadan çıkıp kas liflerine uzanır. Sinir uçlarının, hareketi tamamlamaları için kas liflerini aktive ettiği noktaya nöromüsküler kavşak denilir.

BİR SİNYALİN BEYİNDEN KASA GİTMESİ NE KADAR SÜRER?

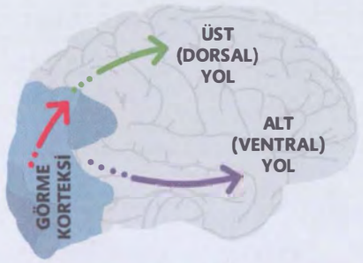
Sinyaller, beyinden kaslarımıza saniyede 120 metre hızla gidebilir.

Bilinçdışı hareket

Birçok istemli eylemi, çok bilindik oldukları için, düşünmeden yerine getiririz. Başka bir bilinçdışı hareket türü ise refleks harekettir – tehlikeye karşı içgüdüsel bir tepki.

Tepki yolakları

Hareketlerimizi planlamada görsel bilgi yaşamsaldır. Görme korteksinden gelen bilgi, beyinde iki yol izler (bkz. s. 70-71). Pariyetal loba giden üst (ya da dorsal) yol, eylemlerimizi gerçek zamanlı olarak yönlendirir. Bu arada, temporal lobda son bulan alt (ya da ventral) yol, gördüklerimizi yorumlamamıza ve onlara uygun tepki vermemize yardım emek için depolanmış görsel deneyimleri tetikler.



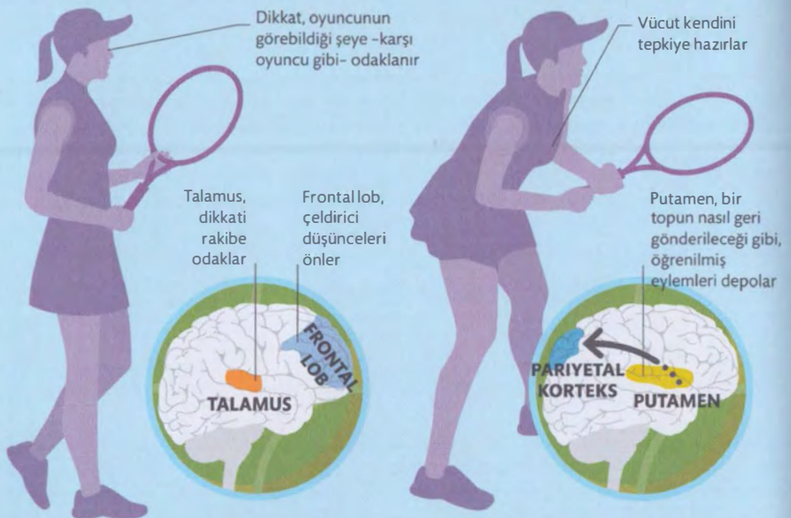
Beyindeki görme yolakları
Dorsal yol, vücudun ve diğer nesnelerin pozisyonuyla ilgili bilgi taşırken, ventral yol nesneleri tanımlamak için algıdan ve bellekten yararlanır. Beyin bu bilgiyi, bir hareket için gerekli kuvvete ve yöne karar vermek için kullanır.

YORGUN OLMAK REAKSİYON ZAMANINI NEDEN YAVAŞLATIR?

Yorgun olduğumuzda, beynimizdeki nöronlar yavaşlayıp görsel algımızı ve belleğimizi etkiler. Bu da olaylara daha yavaş tepki vermemiz anlamına gelir.

Eşgüdümlü eylemler

Her eylem dizisi, beynin farklı bölümleri arasında eşgüdümü gerektirir –önce dikkati işe odaklamayı, sonra duyusal bilgi ile belleği bütünleştirip bir plan yaratmayı, ardından motor alanı eyleme koşmayı gerektirir. Araba sürmek ya da bir spor yapmak gibi yeni bir beceri edinmek, neredeyse bilinçdışı hale gelecek şekilde hareket dizilerini öğrenmeyi ve uygulamayı gerektirir. Bir beceriyi öğrendiğimiz zaman, beyin hücrelerimiz yeni bağlantılar oluşturur. Bir beceride ustalaştığımız zaman (bkz. sağdaki kutu), o işi yapmakla ilişkili korteks faaliyeti, acemiyken olduğundan çok daha az olur. Sonuç olarak, becerikli bir kişinin –profesyonel bir tenisçi gibi– eylemleri daha hızlı, kesin ve inceliklidir.

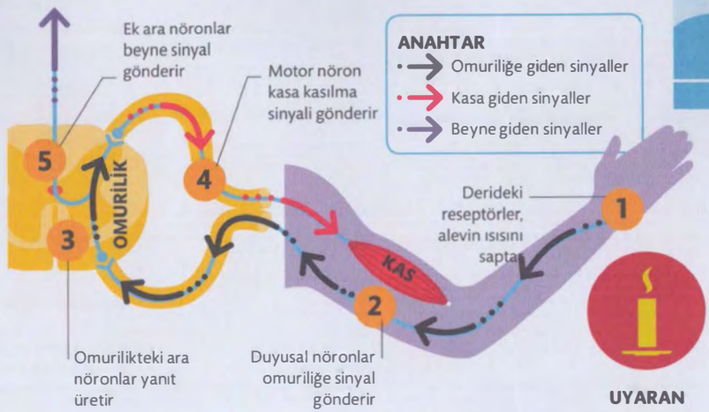


1 Dikkat
Eyleme hazırlanmak için talamus, dikkati faaliyetin gerçekleşeceği alana yöneltirken, frontal loblar çeldirici düşünceleri engeller; böylece oyuncu, görsel ipuçlarına yoğunlaşabilir.

2 Bellek
Görsel ipuçları, putamenden eylem dizilişleri hatıralarını yardıma çağırması için pariyetal korteksi tetikler. Pariyetal korteks bu bilgiyi kullanıp bağlamı değerlendirir ve içsel bir eylem modeli yaratır.

Refleks eylemler

Refleksler tehlikeye karşı, öğrenmemiz, hatta düşünmemiz gerekmeyen, bir anlık tepkilerdir; vücut otomatik olarak tepki gösterir. Refleks hareketler, istemli hareketlerde kullanılanlarla aynı kasları gerektirir; ama ilk, anlık tepki beyni gerektirmez. Aslında, duyusal sinirlerden gelen sinyal, motor sinirler boyunca yol alan bir tepkiyi tetikleyen omuriliğe gider. Tehlikenin tekrarlaması durumunda belleği kodlamak için daha sonra beyne ek sinyaller gönderilir.



NÖRONLARIMIZ VE SİNİR YOLLARIMIZ, DENEYİMLERE TEPKİ OLARAK SÜREKLİ DEĞİŞİR

Beyne uğramama
Refleksler, refleks yayı denilen basit bir nöral yanıtı gerektirir. Derideki ve kaslardaki reseptörler, duyusal nöronlar üzerinden omuriliğe bir tehlike sinyali gönderir; orada ara nöronlar, motor nöronlara temas edip hızlı bir yanıtı tetikler.



3 Planlama
Beyin gerçek zamanlı bilgi ile depolanmış hareket dizileri programlarını birleştirip, bir eylem planı hazırlar. Bu, ilk önce premotor alanda prova edildikten sonra primer motor kortekse gönderilir.

4 Bilinçli eylem
Oyuncu harekete geçmenin bilincine vardığı sırada, hareket dizisi epeyce ilerlemiştir. Kişinin yeterince becerisi, depolanmış bilgisi ve malumatı varsa, eylemin etkili olması çok olasıdır.

YETERLİK GELİŞTİRME

Yeni bir beceri öğrenen herkes birkaç evreden geçer. Yeni başlayanlar yeterlik kazanmak için çok çalışmalıdır. Pratikle birlikte, nöral yollar, öğrencinin işi düşünmeden yapabileceği kadar gelişir.

Bilinçdışı yeterlik
Beceriyi uygulama, otomatiktir

Bilinçli yeterlik
Beceriyi ancak gayretle kullanabilir

Bilinçli yetersizlik
İhtiyaç duyulan becerinin farkındadır, ama yeterlikten yoksundur

Bilinçsiz yetersizlik
İhtiyaç duyulan becerinin farkında değildir ve yeterlikten yoksundur



Ayna nöronlar

Öğrenme, yalnızca yeni bir beceriyi uygulamayı içermez – başkalarını izleyerek de öğreniriz. Bu öğrenme türünün, beyinde ayna nöron denilen ve eylemleri fiilen gerçekleştirmeden deneyimlememize olanak veren sinir hücrelerini gerektirdiği düşünülmektedir.

Ayna nöron nedir?

Ayna nöronlar, hem bir eylem gerçekleştirdiğimizde hem de o eylemi gerçekleştiren başka birini gördüğümüzde ateşlenen beyin hücreleridir. İlk önce maymunlarda keşfedilmiştir, ama daha sonra insanlarda da bulunmuştur. Pek çok araştırma fonksiyonel manyetik rezonans görüntülemeyi (fMRI; bkz. s. 43) kullanmıştı, ama biri, beyinlerine elektrot yerleştirilen insanları içeriyordu. Bu örnekte, ayna nöron hücreleri, hareket dizilerinin planlandığı suplementer motor alan ile belleği ve yön bulmayı yöneten hipokampusta saptandı.

Nerededirler?
Ayna nöronlar, birçok korteks alanı ile beynin daha derinlerindeki hipokampus gibi yapılarda bulunmaktadır.



ANAHTAR

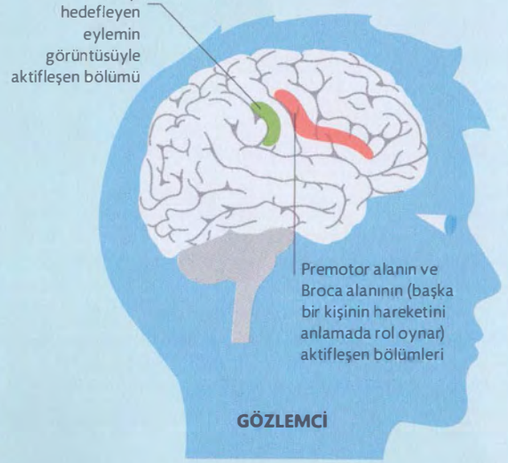
- Premotor alan
- Broca alanının bir kısmı
- İnferiyor frontal girus
- Suplementer motor alan
- Primer motor alan
- Somatosensöryel alan
- İnferiyor pariyetal alan

Hareketi aynalama

Bazı bilim insanları, hareketi taklit etmeyi öğrenmede ayna nöronların rol oynuyor olabileceğini öne sürüyor. Bu teoriye göre, bir eylemin amacıyla ilgili bilgi, analizden sorumlu prefrontal korteks gibi beyin alanlarından ayna nöronlara aktarılır. Sonra çeşitli motor alanlarda bulunan ayna nöronlar, o eylemin bir benzetimini kodlar ve bu, bizim kendi motor pragramlamamızın bir parçası olur. Sonra eylemi kendimiz gerçekleştirmeye ihtiyaç duyarsak, bu "programı" kullanabiliriz.

Bir eylemi gözlemleme
Ayna nöronlar, çeşitli el-kol ve yüz hüreketlerine farklı yanıt verir. Farklı beyin alanlarındaki nöronlar, özellikle, çiğneme gibi vücudun kendi hareketleri için ve bir meyveyi ısırma gibi, görünür bir nesneye odaklanan hareketler için aktif hale gelir.





DİĞER HAYVANLARIN AYNA NÖRONLARI VAR MIDIR?

Ayna nöronlar ilk önce makak maymunlarında keşfedildi. Bazı kuşlarda -ötücü kuşlar gibi- ve yakın zamanda sıçanlarda da bulundu.



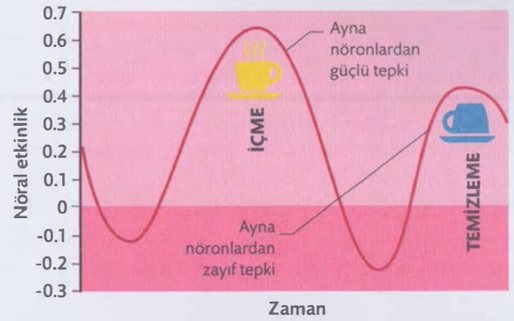
ESNEME

Ayna nöronlar "bulaşıcı esneme"de -esneyen birini görünce esneme dürtüsü- rol oynuyor olabilir. Esneyen kişilerin videolarını izleyenlerin FMRI görüntüleri, ayna nöronlarla ilişkili bir alan olan sağ inferiyor frontal girusta etkinlik gösterdi.



Niyeti anlama

Ayna nöronlar, belirli eylemleri gerçekleştiren kişileri gördüğümüzde farklı şekillerde aktifleşir; bu durum, niyeti deşifre etmede rol oynayabileceklerini gösteriyor. Farklı bağlamlarda gözlemlenen benzer eylemleri izlemek –bir fincanı ya içindekini içmek ya da temizlemek için kaldıran birini izlemek gibi– beynin çevremizdeki nesnelere dikkatimizi yönelten alanı olan inferiyor frontal girusta faklı nöral etkinlik düzeylerini tetikler.



Niyet ve beyin faaliyeti
İçindekini içmek için bir fincanı kaldıran birini izleyen kişideki beyin faaliyeti, fincanı temizlemek için kaldıran kişiyi izlerken olduğundan daha fazladır. Bazı bilim insanlarına göre bunun nedeni, içmenin temizlikten daha büyük bir biyolojik işleve sahip olması olabilir.

MÜZİSYENLERİN BEYİN DALGALARI, BİRLİKTE ÇALDIKLARINDA SENKRONİZE OLUR





İLETİŞİM

Duygular

Duygular [emosyonlar], dış olaylara verilen, farklı hislerin eşlik ettiği, deneyimle şekillenen fizyolojik tepkilerdir. Bizi tehlikeden uzaklaştırmak ve ödüle yaklaştırmak için evrilmişlerdir.

Temel duygular

Araştırmalar, fizyolojik olarak birbirinden ayrı, dört bilinçli hissin var olduğunu gösteriyor: öfke, korku, mutluluk ve üzüntü. Bunların çeşitli yanları birleşip, bir dizi duyguyu hissetmemize olanak verir. Genel olarak duygular, yoğunlukları değişen pozitif ya da negatif deneyimlerdir. Farklı duygusal durumlar, bir kişinin davranma ve düşünme şeklini etkileyen tikel fizyolojik değişimlerle ilişkilidir. Örneğin, korktuğumuzda ve gevşediğimizde dünyayı farklı görürüz. Fizyolojinin, davranışın ve düşüncenin duyguyla bu koordinasyonu, olaylara tepki olarak davranışımızı ayarlamamızı sağlar.

Duygular
Diğer duygu deneyimleri, dört temel duygudan kaynaklanır. Yakın zamanda bir araştırma, 27 tür duygu deneyimi olabileceğini bulguladı; bunların bir kısmı burada gösteriliyor. Belli duygular, kaygıdan korkuya ve korkudan dehteşe geçmek gibi, kademelidir.



NEDEN AĞLARIZ?

Yalnızca insanlar ağlıyor ve bunu neden yaptığımızı kimse kesin olarak bilmiyor – özellikle de hem üzüntünün hem sevincin gözyaşına neden olduğu göz önüne alındığında. Ağlamak, uygun sosyal tepkiyi uyandırmak için duygusal sıkıntı içinde olduğumuzun işaretini veren kişilerarası bir işlev görür. Aynı zamanda katartiktir; zihinsel sağlığa iyi gelen tam duygusal bağlanmayı ve işlemlemeyi olanaklı kılar.



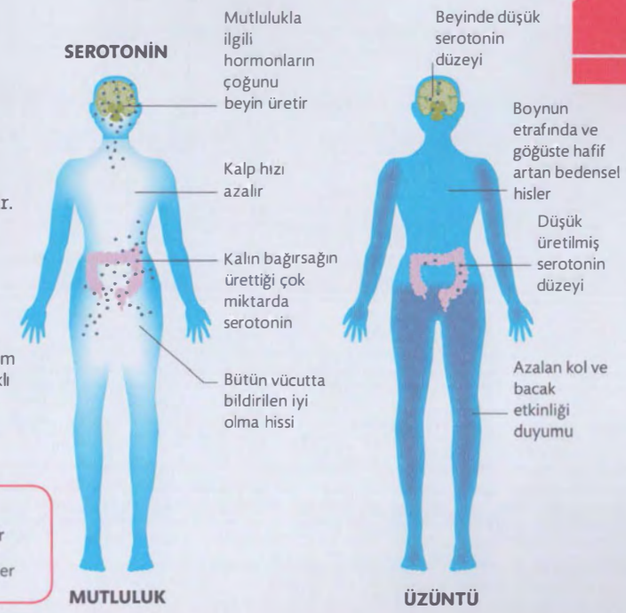
Duygunun anatomisi

Bir uyarana tepki olarak beyin, bizi mevcut duygusal duruma uygun şekilde tepki vermeye hazırlayan fizyolojik değişiklikleri tetikleyen hormonal değişiklikleri başlatır. Kalp hızındaki değişiklikler, kaslara değişen kan akışı ve terleme, yükselen duygularla ilişkliidir. Bu değişiklikler bilinçli olarak hissedilebilir ve bu durum, duygu yoğunluğunu artırır.

GÜLMENİN AMACI NEDİR?

Bir kahkaha dalgasından kaynaklanan gevşeme, savaş ya da kaç şeklindeki biyolojik tepkiyi baskılar.

Mutluluk ve üzüntü
Serotonin, dopamin, oksitosin ve endorfin, mutluluğumuzu önemli ölçüde etkileyen hormonlardır. Duygular tüm vücutta hissedilir, ama farklı duygular farklı yerlerde hissedilir. Burada serotoninin etkileri gösteriliyor.



Bilinçdışı duygular

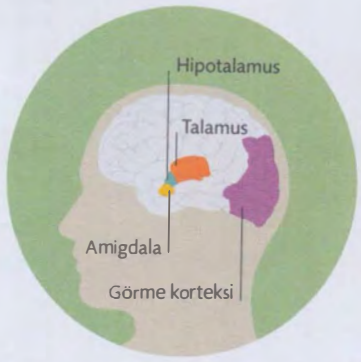
Savaş ya da kaç refleksi gibi ilkel otomatik tepklier için hız çok önemlidir. Bilinçli olarak algılanmak için fazla hızlı sunulan duygusal olarak değişen uyaranlar, duygusal tepkiler uyandırabilir ve amigdalayı aktif hale getirebilir. Bu ilk tepkiler, korteksin bilgiyi işleyişini şekillendirir. Amigdala, gelecekte otomatik olarak aktifleşebilecek duygusal bellekte görev alır.



İki yol
Duyguların bilinçli olarak işlenmesi, duyusal bilgiyi depolanmış anılarla ve bir duruma ilişkin mantıklı değerlendirmelerle bütünleştirmeyi gerektirir –bu, "yavaş ve doğru yol"dur. "Hızlı ve kirti yol" aracılığıyla oluşan bilinçdışı tepkiler ise, daha hızlı gerçekleşir. Bilinçli duygu düzenlemede prefrontal korteks önemlidir.

Korku ve öfke

Korku ve öfke, vücuttaki bizi tehditlerle mücadele etmeye hazırlayan hormonların salgılanmasını tetikler. Ne var ki, modern dünyada uzun süreli kaygı, sempatik sinir sisteminin aşırı aktifleşmesine neden olup sağlık sorunlarına yol açabilir.



Tehkileye karşılık verme
Sinyaller, savaş ya da kaç hormonları üretmesi için hipotalamusu tetikleyen amigdalaya ve talamusa gider. Korteksin dahil olduğu daha yavaş, bilinçli bir yol da durumu değerlendirir (bkz. s. 107).

Savaş ya da kaç

Olası bir tehdit gördüğümüzde görsel bilgi, beynin duyguyu işleyen minik bir bölümü olan amigdalaya gider. Amigdala, vücudu tehlikeye tepki göstermeye hazırlayan sempatik sinir sistemini (bkz. s. 13) aktifleştiren hipotalamusa bir sinyal gönderir. Hipotalamus, kortizol ve adrenalin gibi hormonlar salgılayan böbreküstü ve hipofiz bezlerine de sinyal yollar. Bu yolların birleşik etkisi, vücudumuzu saldırmaya ya da kaçmaya hazırlayan savaş ya da kaç refleksini başlatmak olur.



Tükürük üretimi azalır
Korktuğumuz zaman tükürük salgısı yavaşlar. Bu, ağzın kurumasına neden olur.

Gözbebekleri büyür
Gözbebeklerimiz genişleyip daha fazla ışığın içeri girmesine izin verir; böylece tehdidi daha net görebiliriz.

Kaslar gerilir
Kol, bacak ve omuzlardaki kaslar eyleme hazırlanır. Gerginliği ya da "tedirginliği" hissedebiliriz.

Sindirim yavaşlar
Enerji harcamaktan sakınmak için sindirim faaliyeti azalır. Uç durumlarda, sindirilmemiş besini dışarı atmak için kusabiliriz.

Solunum hızı yükselir
Bu, kaslarımıza oksijen verip eyleme hazırlar. Ama hiperventilasyon belirtilerine de neden olabilir.

Kalp atışı artar
Kalbimiz, vücutta ihtiyaç olan yerlere, oksijen ve besin bakımından zengin kan pompalamak için daha hızlı atar.

Terleme artar
Ter bezlerimiz tetiklenir ve terlemeye başlarız; bu, fiziksel çaba gerektiğinde serin kalmamızı sağlar.

Kan damarları büzülür
Kan akışı derinin yüzeyinden uzaklaşır; bu yüzden solgun görünebiliriz.

Bağışıklık sisteminin etkinliği azalır
O anda enfeksiyonlarla mücadele çok önemli değildir; bu yüzden bağışıklık sistemi, enerji tasarrufu için kapanır.

Kan şekeri yükselir
Kaslara ihtiyaç duydukları enerjiyi sağlamak için şeker depoları karaciğerden serbest bırakılır.

Kaslara kan akar
Kan, kaslara besin öğeleri ve oksijen taşıyıp, tehlikeyle savaşmaya ya da ondan kaçmaya hazırlar.

Mesane kasları gevşer
Bu, vücudu fazla ağırlıktan kurtaracak ve bizi daha hızlı ve daha hafif yapacak idrar atma ihtiyacı duymamıza neden olur.

DÜNYA ÇAPINDA İNSANLARIN
YÜZDE 4'ÜNÜN ARAKNOFOBİSİ, YANİ ÖRÜMCEK KORKUSU VARDIR

Öfkeli mi, kormuş mu?

Vücudun korkuya ve öfkeye tepkileri benzerdir. Korku mu, öfke mi hissettiğimizi belirleyen esas olarak deneyimlediğimiz duyumları yorumlama şeklimizdir. Bir teoriye göre, olumsuz bir olayın neden meydana geldiğini ve kimin sorumlu olduğunu bilirsek, öfke duyarız. Nedenini anlayamıyorsak ya da kontrolümüzün dışındaysa, korku duyarız.

Bağlam önemlidir
Belirli bir uyarana korkuyla mı yoksa öfkeyme mi tepki vereceğimiz, çoğu kez bağlamına bağlıdır.



Panik ataklar

Panik ataklar, korkuya ya da kaygıya fiziksel tepkidir. Belirtileri arasında kalp sıkışması; göğüs ağrısı; hızlı, sığ solunum ve terleme vardır. Başlangıçta bir kalp krizi sanılabilir. Döngüyü kırmak için ilk adım, bir panik atak yaşadığınızı kabul etmektir.



1 Tetikleyici
Panik atakların, bir fobi gibi, tek bir tetikleyicisi olabilir ya da stres ve kaygı birikince, aniden başlayabilir.

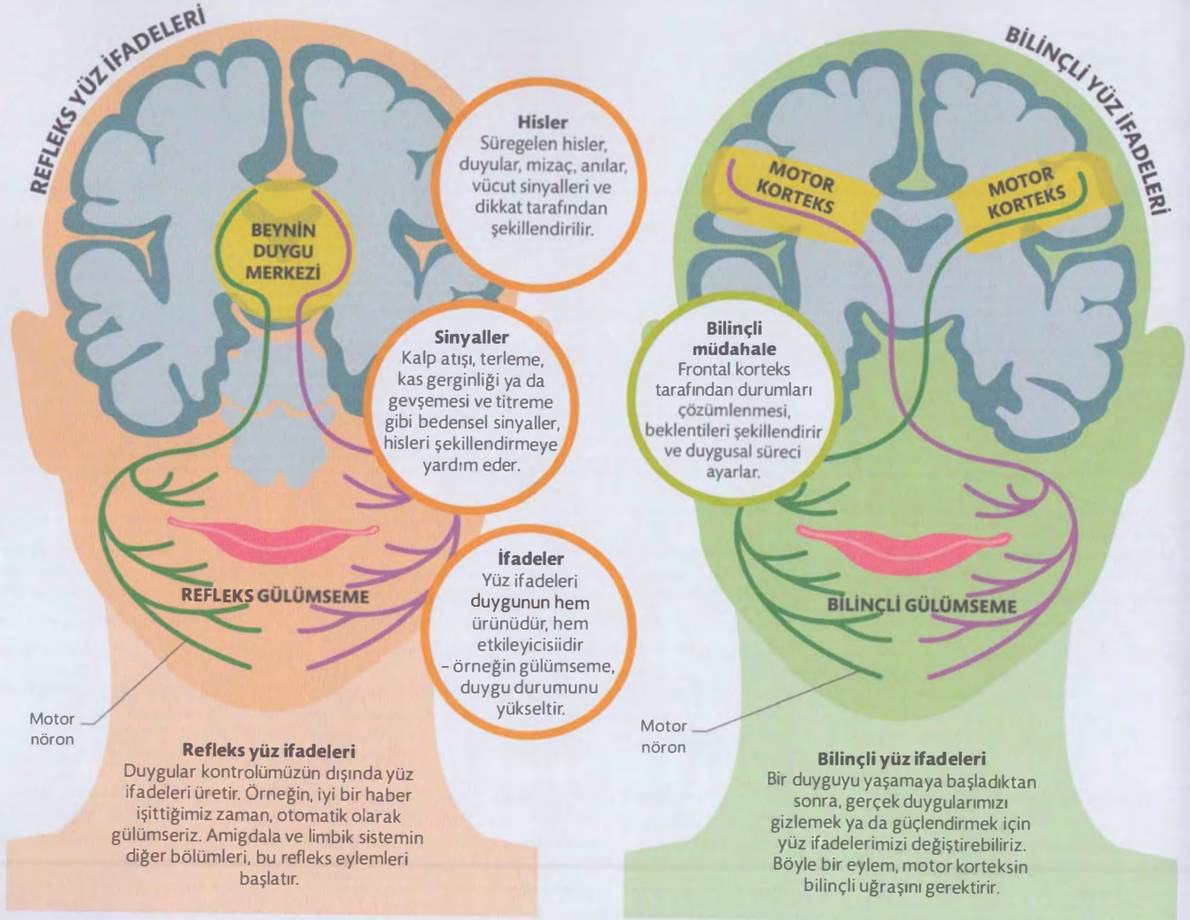
2 Tehlikeyi yorumlama
Beyniniz duyguları tehlike olarak yorumlar ve savaş ya da kaç hormonları salgılar.

3 Fiziksel etki
Kalp atışında artış gibi fiziksel duyumlar hormonlara tepki olarak gerçekleşir.

4 Kaygı birikir
Tetikleyicilerin farkında olmayıp bunların neden olup bittiğinden emin olmayınca, kaygınız artar.

5 Belirtiler artar
Daha fazla hormon salgılanır ve belirtiler kaygıyı daha da artırarak kötüleşir.

6 Panik atak
Kontrol edilemezse, tam bir panik atağa dönüşebilir. Bunu yaşayanlar, ölmekte olduğundan bile korkabilir.



Bilinçli duygu

Duygular bilinçli olarak hissedilir ve ister olumlu ister olumsuz, ister değişebilir ister değişmez olsun, yaşam kalitemiz üzerinde büyük etkileri vardır. Bilinçli hisler, duygularımızı da şekillendiren bilinçdışı süreçlerle aralıksız etkileşim içindedir.

Duygular nasıl oluşur?
Hem refleks, hem bilinçli ifadelere, motor korteks aracı olur; ama refleks ifadeler, frontal loblar üzerinden değil, doğrudan limbik sistemden motor alana sinyalle bildirilir. Ayrıca duyguya verdiğimiz fiziksel yanıtları bilinçli olarak değiştirebiliriz.

Duyguları oluşturma

Duygusal yanıtlar karmaşık ve dinamiktir. Uyaranlara hızlı doğuştan yanıtlar ayrıntılı çözümlemeyle etkileşince ortaya çıkarlar. Doğuştan yanıtlar, en önemli uyaranlara en yararlı tepkiler olarak evrildi. Bu tür uyaranlar bir kişinin dikkatini çekince, bunu mantıklı değerlendirme izler. Sonra, bir kişinin duygularının nasıl değişeceği, o kişinin mizacına, geçmiş deneyimine ve çoklu bilgi akışlarını nasıl değerlendirdiğine göre şekillenir.

Duygusal tepkiler

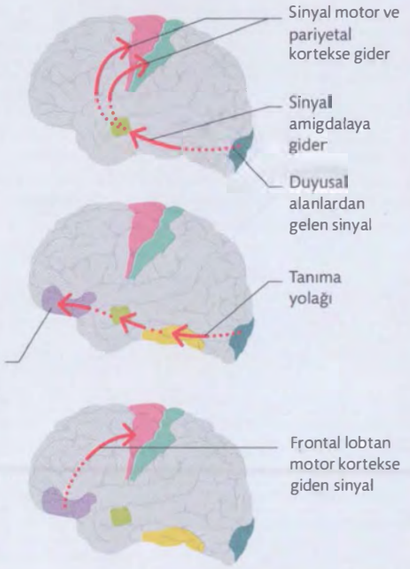
Duygusal yanıtlar zaman içinde, ilk koruyucu yanıtlardan daha düşünülmüş yanıtlara evrilir. Aniden üzerinize atlayan bir arkadaş hayal edin: Önce şok ya da korku hissedersiniz, ama beyin olup biteni işledikçe, sakinleşirsiniz. İlk evre dikkatin çekilmesini ve amigdalanın, bilinçli beyni önemli bir algıyı "beklemeye" hazırlamak için erken yanıt vermesini gerektirir.

ANAHTAR
- Amigdala
- Primer görme korteksi
- Frontal korteks
- Füziform girus (yüz tanıma alanı)
- Motor korteks
- Pariyetal korteks

100 milisaniyeden az
Duyusal bilgi amigdalaya gider; o da tehlikeden kaçarken olduğu gibi, duygusal uyarana hızlı tepki üretmek için pariyetal kortekse ve ardından motor kortekse sinyal gönderir.

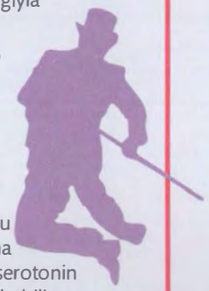
100-200 milisaniye
Bilgi frontal loblara ulaşır; orada bilinçli hale gelir ve uygun eylem planlanır.

350 milisaniye
Sonra düşünülmüş tepkiler tekrar motor kortekse iletilir; o da uygun bedensel yanıtları sinyalle bildirir.

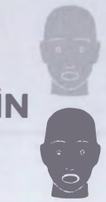


SEROTONİN

Dopamin ve noradrenalinin yanı sıra, serotonin de duygu durumunu düzenlemede önemli rol oynayan bir nörotransmitterdir. Durum, yüksek serotonin eşittir mutluluk, düşük serotonin eşittir üzüntü kadar basit olmamasına rağmen, bu molekülde azalma depresyon ve kaygıyla ilişkilidir. Birçok antidepresan ilaç, beyindeki serotonin düzeyini yükselterek etkili olur. Eğzersiz de yararlı olabilir –örneğin, tempolu bir yürüyüş yapma ya da dans etme serotonin düzeylerini yükseltebilir.



DUYGULAR BULAŞICIDIR – İNSANLAR BİRBİRLERİNİN İFADELERİNİ TAKLİT EDER



Duygu durumumu mu, duygu mu

Duygular genellikle geçicidir – uyarlayıcı davranışlar için ipucu işlevi gören düşüncelerden, faaliyetlerden ya da olaylardan kaynaklanır. Duygu durumlarıysa saatler, günler, hatta aylar sürer. Örneğin duygu, işini kaybettikten sonra devam eden üzüntülü ya da endişeli bir duygu durumuna kıyasla, sizi selamlamayı bekleyen bir arkadaşı görünce duyulan ani sevinç dalgası olarak yaşanabilir. Duygular anlık olarak dışa vurulma eğilimindedir; duygu durumları öyle değildir.

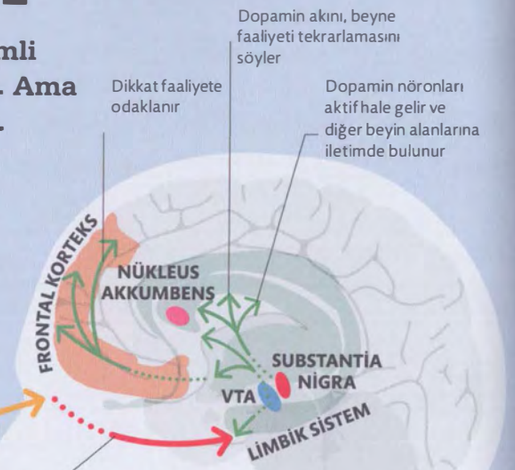
UYARLAYICI DAVRANIŞLAR		
DUYGU	**OLASI UYARAN**	**UYARLAYICI DAVRANIŞ**
Öfke	Başka birinden gelen meydan okuyucu davranış	"Savaş" tepkisi, baskın ve tehditkâr duruşu ya da eylemi teşvik eder
Korku	güçlü ya da baskın birinden gelen tehdit	Tehditten sakınmak için "savaş" ya da tehdit eden kişiyi sosyal bir biçimde yatıştır
Üzüntü	Sevilen birini kaybetme	Ek zorluktan kaçınmak için geçmişe dönük zihin durumu ve edilgenlik
Tiksinti	Zararlı nesne (örneğin bozuk gıda ya da kirli çevre)	İğrenme davranışı – sağlıksız ortamdan uzaklaşma
Hayret	Yeni ya da beklenmedik olay	Hayret verici nesneye ilgi, tepkiyi yönlendiren duyusal girdiyi en üst düzeye çıkarır

Ödül merkezleri

Beynin ödül sistemi, hayatta kalmamız için önemli olan şeyleri aramamıza yaradığı için evrilmiştir. Ama bu sistem ele geçirilirse, bağımlılığa yol açabilir.

Ödül yolakları

Açken yemek yemek ya da seks yapmak gibi, hayatta kalmamız için önemli olan bir şey yaptığımız zaman, dopamin nörotransmitterinin salgılanmasını tetikleyen nöronlar, venral tegmental alanda (VTA) aktif hale gelir. Bu nöronlar, nükleus akkumbens denilen bir alana sinyal gönderir – buraya bir dopamin hücumu, beyne, bunun tekrarlanması gereken bir davranış olduğunu söyler. Nöronlar, dikkati yararlı faaliyete odaklayan frontol kortekse de sinyal gönderir.



Ödül yolu
Ödül sistemi ortabeyindeki VTA'da başlar, bazal gangliyonlardaki nükleus akkumbense, ardından da frontal kortekse geçer. Dopamin de sabstantia nigradan bazal gangliyonlara gider. Bu yolak, motor kontrolü etkiler.

1 Uyaran
İlk uyaran, yiyeceğin görülmesi gibi, vücudun dışından ya da glikoz düzeyinin düşmesi gibi, içeriden kaynaklanabilir.

2 İstek
VTA'dan nükleus akkumbense salınan dopamin, bizi uyaranla ilişkili ödülü aramaya ve onun için çalışmaya iter.

3 Arzu
İstek, kortekste bilinçli bir arzu olarak kaydedilebilir, ama bazen, fark edilmez, hatta bilinçli arzularımıza aykırı olur.

4 Eylem
Frontal korteksin bir bölgesi girdileri tartar ve ödülü arayıp aramamaya karar verir. Sonra beden ona ulaşmak için harekete geçer.

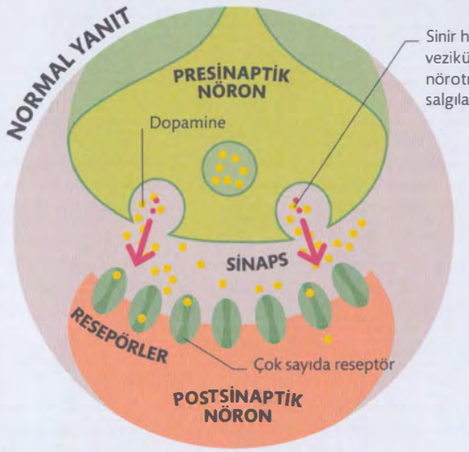
5 Ödül
Ödül, beynin "hedonik sıcak noktalar" olarak bilinen bölümlerini, haz duyumu veren opioit benzeri nörotransmitterleri salgılaması için tetikler.

6 Öğrenme
Ödül beklenenden daha iyiyse, beyin daha fazla dopamin salgılayıp uyaranla ödül arasındaki bağlantıyı güçlendirir.

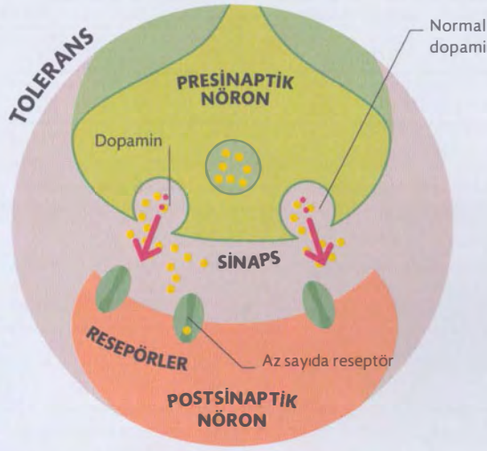
Bağımlılık

Kötüye kullanılan çoğu madde, ödül sisteminde çok büyük miktarda dopamin birikmesine neden olur – yiyecek ya da seks gibi doğal ödüllerden çok daha fazla. Bu durum, daha fazla madde aramak için güçlü bir istek yaratır. Beynin dopamin reseptörü sayısını azaltmasına da neden olur; dolayısıyla doğal ödüller, artık aynı duyumu vermez. Yani, kullanıcı yiyecek ve sosyal bağlantı gibi şeyleri arama isteğini kaybeder. Onun yerine, maddeyle ilgili ipuçları dopamin salgılanması için güçlü tetikleyiciler haline gelir; kullanıcı bilinçli olarak bırakmak isteğinde ve maddeden artık keyif almadığında bile, yoğun arzuya neden olur.

BAĞIMLILIK RİSKİNİN YÜZDE 60 KADARI GENETİK FAKTÖRLERDEN KAYNAKLANIR



Dopaminle dolu
Kötüye kullanılan bazı maddeler dopamin salgısını artırırken, bazıları geri alımını engeller. Sinapsta birikme beyinde büyük bir yanıt üretip daha fazla madde bulma dürtüsünü tetikler. Çevresel ipuçları maddeyle ilişkili hale gelir ve gelecekteki güçlü arzuları tetikleyebilir.



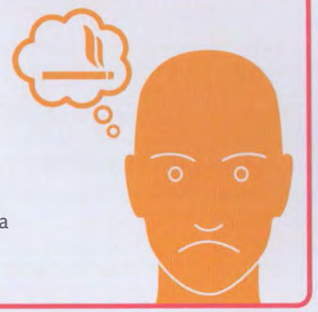
Tolerans etkisi altında
Zamanla beyin, aşırılığa karşı koymak için dopamin reseptörlerinin sayısını azaltır. Artık normal miktarda dopamin salgılandığında, etkileri az olur. Kullanıcı, etkisini hissetmek için giderek daha fazla miktarda maddeye ihtiyaç duyabilir ve diğer ödüllere duyduğu arzu, azalır.

ABUR CUBUR NEDEN LEZZETLİDİR?

Çoğu abur cubur ödül sistemini tetikleyen bol miktarda şeker, tuz ve yağ içerir. Bunlar, yiyecek kıt olduğunda hayatta kalmamıza yardım ederdi.

SEVME Mİ, İSTEME Mİ

Ödül yolağına çoğu kez "haz yolağı" ve dopamine de "haz kimyasalı" denilir, ama bu doğru değil. Nükleus akkumbensteki dopamin, bir ödülü "isteme"ye iter, ama bağımlıların, maddenin etkilerini sevmeksizin güçlü arzu duymaları yaygındır. Opioitler ya da endokanabinoitler gibi başka nörotransmitterlerin hazza neden olması da olasıdır.

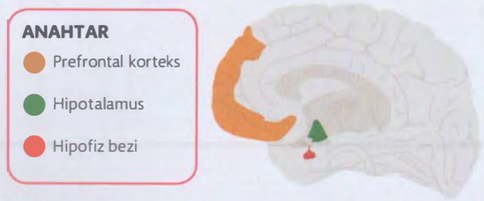


Seks ve aşk

Eşeyli üreme, genlerimizi aktarmanın temelidir. Bu sürece eşlik eden ve onu kolaylaştıran, birlikte aşk hissini yaratabilen birden fazla duygu evrilmiştir.

Aşk ve cazibe

Aşka ve cinsel davranışa ilişkin bilimsel araştırmalar üç temel bileşen saptamış durumda: cazibe, bağlanma ve şehvet. Bu durumların tümü farklı zaman ölçeklerinde gerçekleşir ve beynin bir dizi kimyasal haberci –nörotransmitterler ve hormonlar– üreten farklı bölgelerini gerektirir. Şehvet ve cazibe birbirleriyle yakından bağlantılıdır ve ikisi de geçicidir, görece kısa bir zamanda geçer. İlişkilerin sürmesi için bu durumlar, beyinde uzun süreli değişiklikler gerektiren köklü bağlanma yaratmalıdır.

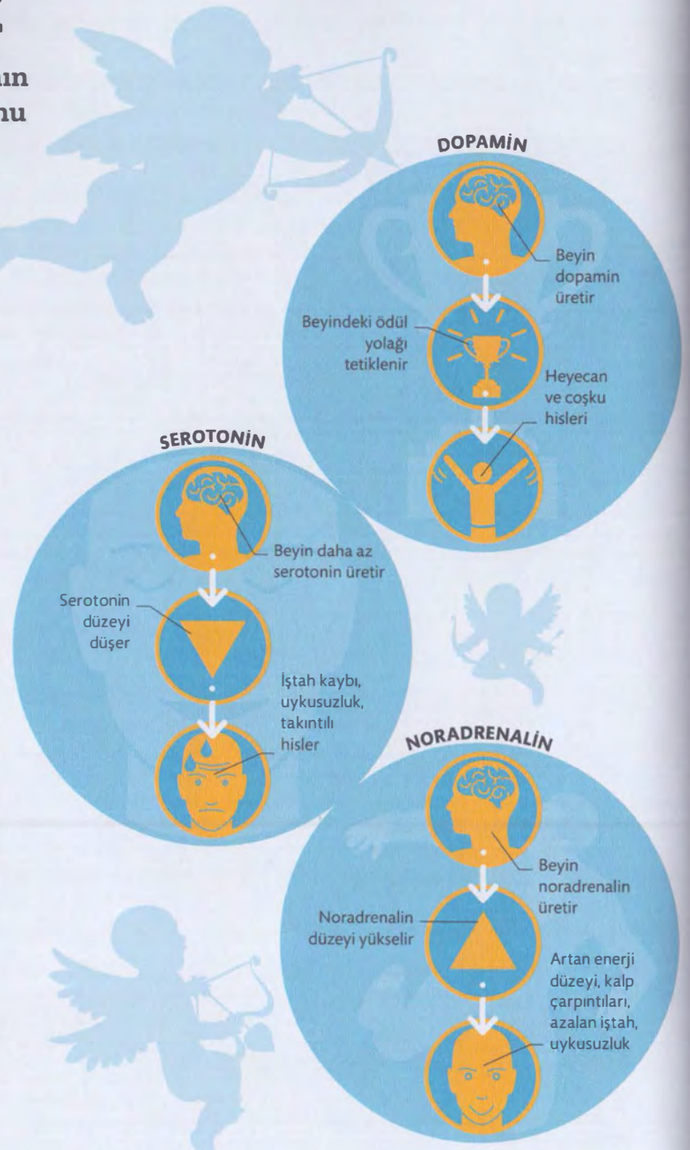


Beyin alanları
Hipotalamus ve hipofiz bezi, ilk hormon kaynaklı bağlanma evrelerini kontrol eder. Sonra prefrontal korteks, bağlanmada yer alan duygu kontrolüne aracılık eder.

SEVGİ MADDESİ

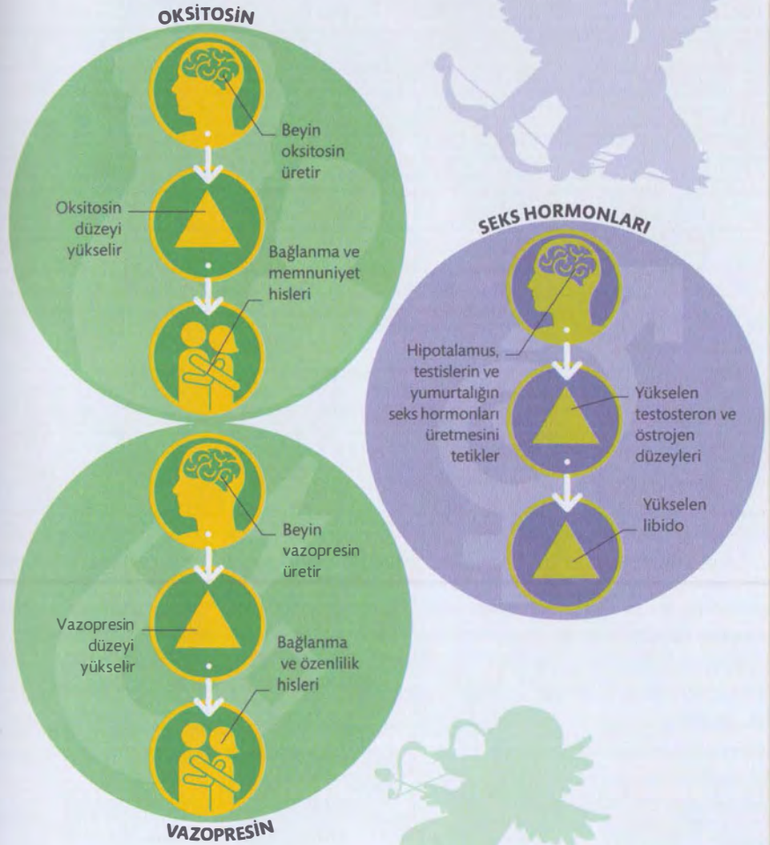
Hipotalamus tarafından salgılanan oksitosin, uzun süredir memelilerde doğumu başlatan hormon olarak biliniyordu. Daha sonra anne-yavru bağı için önemli olduğu ve ardından cinsel ve sosyal ilişkilerdeki uzun süreli bağların oluşumunda merkezi önemde olduğu da anlaşıldı.





Cazibe
Kimyasal haberciler dopamin ve noradrenalinin çoğalması, ısrarlı cazibe hisleri yaratmak üzere azalan serotonin düzeyleriyle birleşir. Enerjik bir halde -kalp çarpıntısı, terleyen avuçiçleri ve azalan işhat- sürekli sevgilimizi düşünürüz, onun arkadaşlığına özlem duyarız.

OKSİTOSİN BEYNİN KORKU MERKEZİNDEKİ FAALİYETİ AZALTIR



Bağlanma
Oksitosin ve vazopresin hormonlarının birden fazla etkisi vardır – cazibe nesnemize daha koruyucu ve onun ihtiyaçlarına daha duyarlı olmayı hissettirme dahil. Uzun süreli bağ oluşumunu harekete geçirirler, ama başkalarına güvensizliği de artırabilirler.

Şehvet
Şehvet, seks hormonları testosteron ve östrojenin teşvik ettiği, cinsel ilişkiye girmek için ilkel dürtüdür. Erkeklerde ve kadınlarda libidoyu yükseltirlerken, tek başlarına kalıcı bağlantılar kurmazlar.

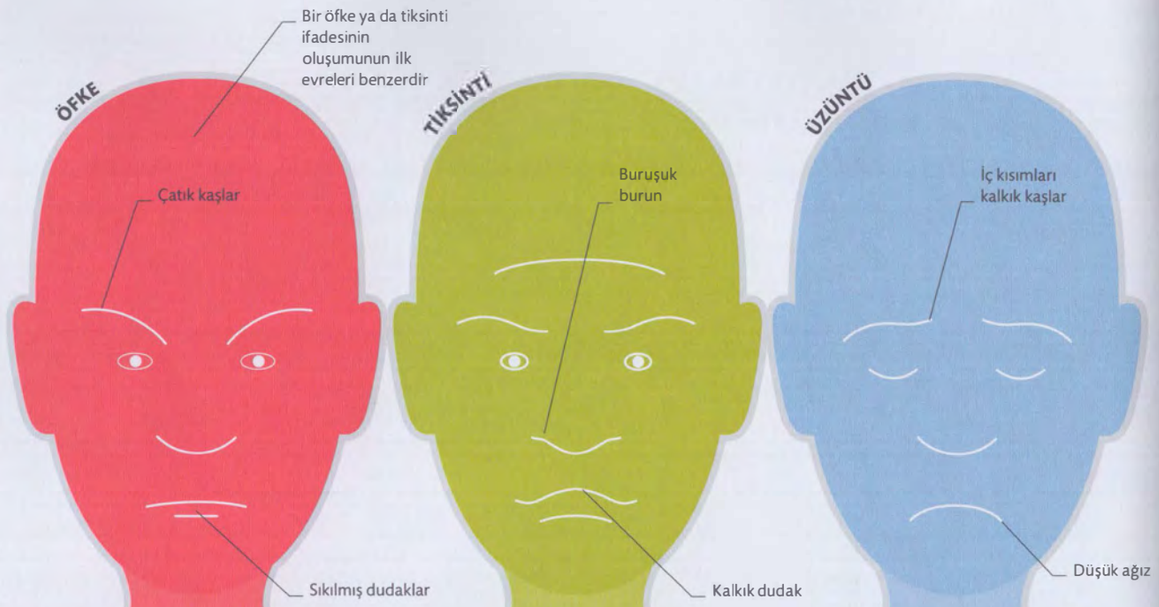
Yüz simetrisi

Bir kişinin yüzü, başkalarının onu ne kadar çekici bulduğunun anahtarıdır. İnsanlar ve maymunlar simetrik yüzleri tercih eder –simetri, sağlığın ve iyi genetiğin bir işaretidir. Birçok tür aynı zamanda cinsel bakımdan iki-biçimli yüzleri yeğler; erkekler kadınsı yüzleri, dişiler erkeksi yüzleri tercih eder. Bu faktörler birbirini etkiler: Yüksek yüz simetrisi, bir yüzün algılanan dişiliğini ya da erkekliğini arttırır.



Avrupalı
Yüksek ya da düşük simetrili karışık yüzler gösterilen Avrupalı gözlemciler, yüksek simetrili yüzlerin daha kadınsı ya da daha erkeksi göründüğüne karar verdi.

Hadza halkı
Tanzanya'yın yerli etnik gruplarından Hadza halkında da benzer sonuçlar görüldü. Bu durum, simetri ile çekicilik arasındaki ilişkinin evrensel olduğunu gösteriyor.



Öfke kaşların çatılmasına, dudakların sıkılmasına ve gözlerin açılmasına neden olur.

Tiksinti, yukarı kalkık yanaklar ve üst dudak ve buruşuk bir burunla ilişkilendirilir. Buruşuk burun kişinin rahatsız edici kokuları teneffüs etmesini engeller.

Üzgün bir kişi dudaklarının köşelerini aşağı indirirken, kaşın iç tarafını kaldırır, dış tarafını indirir. Bu ifade sempati uyandırabilir.

Evrensel yüz ifadeleri

Psikologların bulgularına göre altı evrensel duygu vardır: öfke, tiksinti, üzüntü, mutluluk, korku ve hayret. Temel renkler gibi bunlar da birleşip deneyimlediğimiz birçok duyguya yol açarlar. Her biri, her kültürde benzer olan ayrı bir yüz ifadesiyle ilişkilidir. Yüz ifadeleri kısmen biyolojik, kısmen sosyal kaynaklıdır. Örneğin, insan şaşırdığında ya da korktuğunda durumu daha iyi incelemek için gözler iyice açılıp içeriye daha fazla ışık alınır. Yüz ifadelerinin diğer boyutları, aynı türün üyelerine sosyal mesaj iletmek için evrilmiştir.

Yüz ifadeleri

Yüz ifadeleri, duyguların uzantılarıdır. Hislerimizi başkalarına iletmemize ve etrafımızdaki insanların duygu ve düşüncelerini anlamamıza olanak verirler. Psikologlar, her biri bir yüz ifadesiyle ilişkili altı temel duygu olduğuna inanıyorlar.

MİKRO İFADELER

Mikro ifadeler minik, istemsiz ve çoğu kez zor fark edilir yüz ifadeleridir. Yarım saniye ya da daha az sürerler ve bunları yapan kişi, bu "duygusal sızıntı" biçiminin gerçek hislerini açığa vurduğunun farkında olmayabilir.





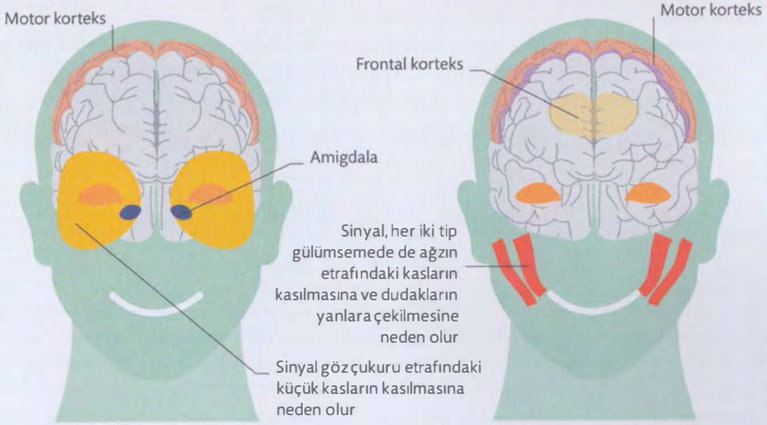
Mutlu olduğumuz zaman, ağzımızın köşelerini ve yanaklarımızı yukarı kaldırırız –gözlerin altındaki deri kırışır ve gözlerin parladığı söylenir.

Ayırt edici korku ifadesi kalkık kaşları, büyümüş gözleri ve açık ağzı içerir. Bu, başkalarına son derece tetikte olunduğu sinyalini verir.

İnsanlar şaşırdığında gözlerini hızla kocaman açar ve kaşlarını yay haline getirir; alt çeneleri düşer, ağızları açık kalır.

Gülümseme

Bir gülümseme ya sahici bir olumlu duygu durumunun ya da bilinçli, sosyal güdümlü bir eylemin ifadesi olabilir. Sahici gülümsemeler, sosyal gülümsemelerden farklı kas gruplarını gerektiren bilinçdışı hareketlerdir. Her iki gülümseme de köşelerden yukarı kalkık dudakları ve gerili bir ağzı gerektirir, ama sahiden gülümseyen bir kişi, yanakları yukarı kaldıran kasları büzüp, gözlerin etrafında bir "kazayağı" oluşturur. Bilinçli gülümsemeler yapı olarak çeşitlilik gösterir ve bir dizi sosyal etkileşimde kullanılır –sosyal bağ kurmaya yardımcı olabilirler, ama hakimiyet sinyali vermek için de kullanılabilirler ve insanlar, mahçubiyeti gizlemek için de gülümseyebilirler.



Sahici gülümseme
Sahici gülümsemede yer alan kas kasılmalarını, beynin amigdala gibi, genellikle biz farkında olmadan çalışan duygu merkezlerinden gelen sinyaller tetikler.

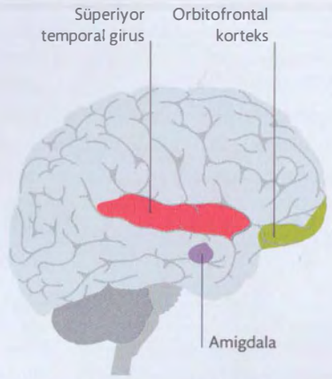
Bilinçli gülümseme
Sosyal gülümsemenin bilinçli kontrolü, frontal korteksin aktif hale gelmesini ve motor korteksten sinyal alınmasını gerektirir. Ağız kasları kasılır, ama göz kaslarını kontrol edemeyiz.

Beden dili

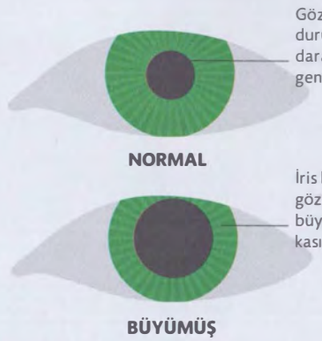
Beden dili sözsüz iletişimdir; düşüncelerimiz, niyetlerimiz ya da hislerimiz beden duruşu, jestler, göz hareketleri ve yüz ifadeleri gibi fiziksel davranışlarla ifade edilir.

Bilinçli olmayan iletişim

İnsanlar arasındaki sosyal etkileşimler, konuşmaya paralel olarak işlenen karmaşık sözsüz ileşitim akışını gerektirir. Beden dilinin birçok yanı içgüdüsel olarak ortaya çıkar – örneğin, göz hareketleri, yüz ifadeleri ve duruş, bilinçli kontrol olmadan değişir. Dolayısıyla bu hareketler, dillendirilmeyen niyetleri açığa vurabilir. Bir öpücük gönderirken olduğu gibi, sosyal niyetleri açıkça belirtmek için de beden dili kullanılır. Bu iletişimin zenginliği tüm vücudu kapsar ve beynimiz de buna uyum sağlamıştır.



Beyin süreçleri
Beden dilini işlemek, duygusal içeriği alan amigdala; süperiyor temporal girusun insan hareketini görmeye tepki veren bölümü; anlamı çözümleyen orbitofrontal korteks gibi alanları gerektirir. Hareket eden başka birini görünce, ayna nöron (bkz. s. 102-103) denilen özel hücreler de aktif hale gelir.



Gözsinyalleri
Gözbebeklerinin büyüklüğü sıkça değişir ve çeşitli şeylerin sinyalini verebilir. Büyümüş bir gözbebeği, şaşırmaya ya da cazibeye işaret ediyor olabilir. Küçülmüş gözbebekleriyse öfke gibi olumsuz duygularla ilişkilidir.



İLETİŞİMİN YÜZDE 50'DEN FAZLASI VÜCUT DİLİNE DAYANIR



BÜTÜN DÜNYADA JESTLERİN ANLAMI AYNI MIDIR?

Hayır, birçok jest kültüre özgüdür. Basit bir el hareketinin, farklı toplumlarda farklı anlamları olabilir.

Yüz ifadeleri
Yüz ifadeleri, bir kişinin duyguları hakkında çok şey anlatır (bkz. s. 116-117). İnsanlar duyguları gizlemek için yüz ifadelerini bilinçli olarak değiştirebilirler, ama özellikle gözler ve ağız, güçlü hislere otomatik olarak tepki verir.

Duruş
Saldırgan bir duruş, kişinin beden ebatlarını şişirme eğilimindedir. Kolları açmayı, ayakları birbirinden uzak koymayı ve göğsü öne çıkarmayı içerebilir. Aynı duruşlar başkalarının kişisel alanını istila etmek amacıyla da kullanılıyor olabilir. Savunmacı duruşlar ise, aksine, kapalıdır –örneğin, kavuşturulmuş kollar klasik bir göstergedir.



Jestler

Beden dilinin büyük kısmı bilinçsizce gerçekleştirilir, ama anlam aktarmak için kullanılan vücut hareketleri olan jestler üzerinde daha fazla bilinçli kontrolümüz vardır. Dört jest kategorisi bulunur: sembolik (ya da simgesel); gösterici (ya da göstergeli); motor (ya da vurmalı); sözlüksel (ya da ikonik). Bunlar, konuşma yerine ya da vurgu için konuşmayla birlikte kullanılabilirler. Bazı bilim insanları, artan oranda karmaşık jestlerin, bugün türümüzü tanımlayan konuşmanın öncüleri olarak evrildiğine inanıyor.

JEST TÜRLERİ

Simgesel
Bunlar, kelimenin tam anlamıyla sözcüklere çevrilebilir jestlerdir –örneğin, el sallayarak merhaba demek ya da "olur" işareti yapmak. Belirli bir kültürde yaygın bir biçimde bilinirler, ama o kültürün ötesinde tanınmayabilirler.

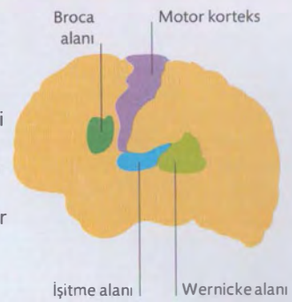
Gösterici
Gösterici jestler somut bir nesneye, kişiye ya da daha soyut bir şeye işaret etmeyi ya da onu başka türlü belirtmeyi içerir. Konuşmasız ya da konuşmayla birlikte kullanılabilirler; "bu" ya da "şu" anlamına gelen zamirler gibi davranırlar.

Motor
Bu jest tipi kısadır ve konuşmayla aynı zamanda eli hareket ettirmek gibi konuşma örüntülerine bağlıdır ve vurgu yapmak için kullanılır. Motor jestler asli anlam içermez ve söze eşlik etmedikçe anlamsızdır.

Sözlüksel
Bu jestler, bir topun atılmasıyla ilgili bir öykü anlatılırken atmayı taklit etmek ya da bir nesnenin büyüklüğünü tarif etmek için elleri kullanmak gibi, eylemleri, insanları ya da nesneleri tasvir eder. Genellikle konuşmaya eşlik ederler, ama bağımsız olarak anlam içerirler.

İŞARET DİLİ

İşaret dili, beden dilinin gelişmiş bir çeşidi gibi görünebilir, ama konuşmayla ortak yanları daha fazladır. Araştırmalar, insanlar işaret dili kullandıklarında, konuştukları zamanla aynı beyin alanlarının parladığını gösteriyor. İşaret dilinin grameri vardır ve her bir jest özel bir anlama sahiptir; beden diliyse, geniş bir biçimde yorumlanır.





Birinin yalan söylediğini nasıl anlarız?

Doğruyu yalandan ayırmak, kısmen kişiyi tanımaya bağlıdır; böylece, alışılmıştan farklı davranıp davranmadığına karar verebilirsiniz. Özgüvenli ve ikna edici bir konuşmacı söz konusu olduğunda, özellikle tanımadığınız biriyse, bir yalanı saptamak ne kadar kolaydır?

Bu sorunun kısa yanıtı şudur: Zordur. Yalanın geleneksel açığa vurucu göstergeleri, göz temasından sakınmak için bakışı kaydırmak, kolları kavuşturmak ve açmak, omuz silkmek, el ve ayak huzursuzluğudur. Ne var ki, bilimsel araştırmalar bu inançları desteklemiyor. Bazı dürüst insanlar genellikle gergin ve kıpır kıpırdır. Bazılarında bu işaretler, birinin güvenilir olmaya yoğunlaştığını gösterir.

Poligrafın ya da "yalan makinesinin" –nabzı, solunum hızını, kan basıncını ve terlemeyi kaydeder– şaibeli bir tarihi vardır. Bu, kısmen, makinanın kullanılmasının stresinden kaynaklanır. Masum ama kaygılı kişiler düzenbaz gibi görünürken; sakin, becerikli yalancılar makineden kolayca geçebilir.

Konuşmadan ipuçları

Konuşma biraz daha güvenilir olabilir. Tereddüt, sözcük ya da ifadelerin tekrar edilmesi, cümleleri yarıda kesme, ses tonunda ya da konuşma hızında bir değişiklik, muğlaklık ve ana konudan kaçınırken önemsiz ayrıntıları tarif etme –bütün bunlar, beyne "düşünmesi için zaman" verme ve hangi yanlışlığın en inandırıcı olduğunu anlama stratejileridir. Bu özellikle, çoklu aldatmacaları gitikçe karışıklaştıkça kendileriyle çelişmemek için belleğe erişmesi gereken müzmin yalancılar için geçerlidir.

Daha güvenilir yöntem fMRI (bkz. s. 43) kullanmayı, kişinin işbirliğini gerektiren bir beyin taramasını içerir. Yalan söylerken beynin belli bölümleri daha aktif olur ve ekranda kendini gösterir. Bu bölümler prefrontal, pariyetal ve anteriyor singulat korteksler ile kaudat çekirdek, talamus ve amigdalayı içerir.

Özetle:

- **İyi tanımadığınız birini yargılarken çok uyanık olun.**
- **Göz teması kurmama ve huzursuzlanma gibi geleneksel işaretlere güvenmeyin.**
- **Konuşmada, tereddüt ve tekrar gibi ipuçları biraz daha güvenilir olabilir.**
- **Birçok testte basit bir "iç ses," diğer çoğu yöntem kadar başarılıdır.**



Ahlak

Normal ortamlarda yaşayan çoğu insan, içgüdüsel doğru ve yanlış hisleri geliştirir. Ahlak, akılcılığın ve duygunun birleşiminden kaynaklanacak şekilde kısmen iç içe geçmiş gibi görünüyor.

Doğrunun ve yanlış nereden geliyor?

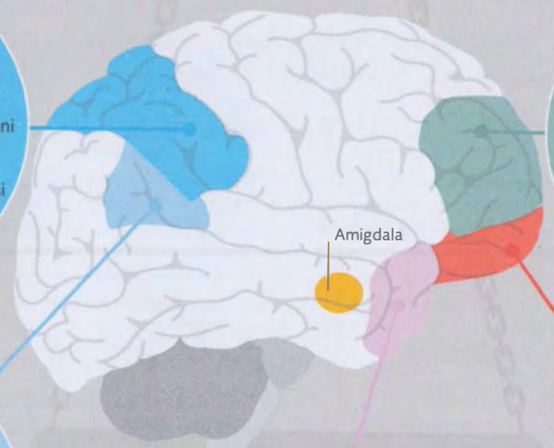
Ortak ahlaka dayanan sosyal normlar tüm kültürlerde mevcuttur, sosyal uyumu olanaklı kılar. Ahlaki kararlar verilirken, iki beyin sistemi devreye girer: olası eylemlerin artılarını ve eksilerini çaba göstererek ve açık biçimde tartan "rasyonel" bir sistem ve duygusal, sezgisel doğru ve yanlış hislerini hızla üreten bir sistem. Akılcılıkla duygu arasındaki etkileşim karmaşıktır, ama insanlar ahlaki ikilemlerle boğuşurken beyin faaliyetinin incelenmesi, ilgili temel alanları saptamıştır.

Ahlaki yargı
Karar verdiğimiz zaman, duygularımız yaşamsal bir rol oynar. Ahlaki konuları tartmak için, duygu deneyimiyle ilgilenen beyin alanları, olguları kaydeden ve olası eylemleri ve sonuçlarını irdeleyen alanlarla eşgüdümlü çalışır.

ANAHTAR
- Akılcı devre
- Duygusal devre

Pariyetal lob
Çalışma belleğiyle ve bilişsel kontrolle ilgilenen korteksin bu alanı, sosyal sinyalleri algılamamıza, başkalarının inançlarını ve niyetlerini -bir hareketin saldırganca olup olmadığını ya da toplumsal bir bağlamın davranışı nasıl etkilemesi gerektiğini- anlamamıza yardım etmek için gerekli bilgiyi sağlar.

Posteriyor süperiyor temporal sulkus
Korteksin bu bölümü pariyetal lobla birlikte çalışıp başkalarına inanç atfederek ve bu verileri eylemlerin potansiyel sonuçlarıyla birleştirerek ahlaki sezgiye yol gösterecek bilgiyi sağlar. Bir kişinin yalan söyleyip söylemediğini değerlendirmeye de yarar.



DIŞ GÖRÜNÜM

Temporal kutup
Temporal kutup hem yüz tanıma ve başkalarının zihinsel durumunu anlama gibi sosyal işlemlemede, hem duygusal işlemlemede görev alır. Karmaşık algısal girdileri sezgisel duygusal yanıtlarla birleştiremeye de yarar.

Dorsolateral prefrontal korteks
Bu alan akılcı ve duygusal bilgiyi birleştirir. Ayrıca, anıları ya da diğer verileri kullanan bilişsel çözümleri tercih eden karmaşık ahlaki ikilemlerle uğraşırken duygusal dürtüleri bastırmak için ventromediyal alanı bastırabilir.

Ventromediyal prefrontal korteks
Bu alan, duygusal tepkilerin akılcı ahlaki kararları etkilemesine olanak verme bakımından önemli bir yapıdır. Piskopatlarda, bu bölge ile hem amigdala hem de ödül yollakları arasındaki bağlantılar kopuktur.

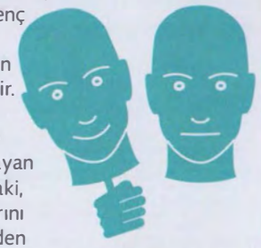
Özgecilik [Altruizm]

Özgecilik –bir kişinin kendi zararını ya da riski göze alarak başka birinin yararına hareket etmesi– başka birinin sıkıntısıyla empati kurup ona yardım etmeyi gerektirir. Farklı süreçleri içerir. Beyin taramaları, özgeci davranmanın ödül yolaklarını (bkz. s. 112-113) harekete geçirdiğini, davranışı güçlendirdiğini ve duygusal rahatsızlığı bastırdığını gösteriyor. Bencillik, insan davranışının ayırt edici bir özelliğidir ve özgeci için tehlikeleri göz önüne alındığında, evrimselbir muammadır.



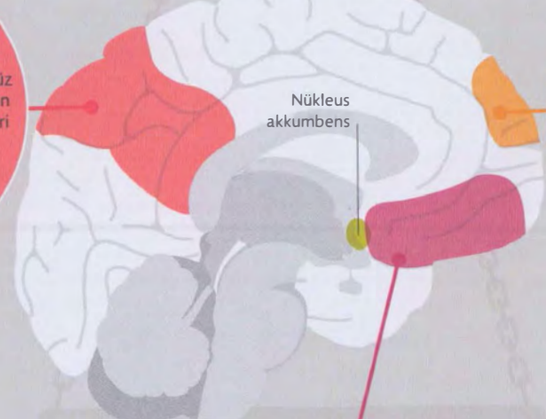
PSİKOPATİ

Psikopatlar ahlakı anlayabilir ve bu nedenle normal sosyal etkileşimleri taklit edebilirler. Bu, iğrenç şekilde davrandıkları halde, tanımlanmalarının zor olması anlamına gelir. Altta yatan neden, mantıksal karar alma ve duyguyu birbirine bağlayan beyin bölgeleri arasındaki, davranışlarının sonuçlarını kavrayamamalarına neden olan bir kopukluk olabilir.



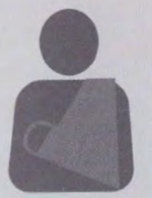
DUYGULARI TAKLİK ETME

Posteriyor singulat korteks
Bu bölge, çevremiz değiştiği ve kendimiz hakkında düşündüğümüz zaman aktif hale gelir. Başkalarının zihinsel durumlarıyla ilgili sezgileri bütünleştiren bir merkez gibi hareket ederek, saldırıların ciddiyetini ve uygun yanıtları değerlendirmeye yarıyor olabilir.



İÇTEN GÖRÜNÜM

Mediyal frontal girus
Beynin bu bölgesi, karar verme ve alternatif potansiyel eylemler arasında seçim yapma bakımından önemlidir. Bu özellikle, birden fazla seçenek arasında çatışma olduğunda geçerlidir.



KAZAYLA İNCİNEN BİRİNİ GÖRMEK, SANKİ İZLEYENİN KENDİSİ İNCİNMİŞ GİBİ, BENZER BİR BEYİN AKTİVİTESİ ÜRETİR

Orbitofrontal prefrontal korteks
Ahlaki bakımdan yüklü sahnelere bakınca aktifleşen bu alan, duygusal uyaranları işler. Gözlemlenen davranış için adil ödül ve cezaları temsil etmede ve duygusal kaynaklı ahlaki tercihler yapmada yardımcı olur.

BEYİN HASARI AHLAKI ETKİLEYEBİLİR Mİ?

Bu, hasar gören alana bağlıdır. Örneğin, duyguyu ahlaki tercihle ilişkilendiren bölgelerdeki hasar, insanların "soğukkanlı" kararlar almalarına neden olabilir.

Bir dili öğrenme

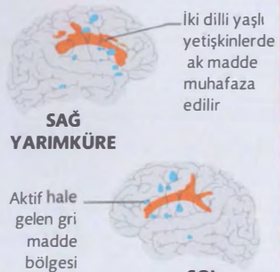
Diğer türlerden farklı olarak insanlar, dil öğrenmeye ayrılmış bölgeleri bulunan bir beyne sahiptir. Bebekler dil öğrenmeye hazır doğar; beynin bu özel alanlarıyla kendi eşsiz deneyimleri arasındaki etkileşimle edinirler. Dil öğrenmek için diğer insanlarla da etkileşime girmek zorundayız.

Konuşmayı öğrenme

Doğuştan gelen yüzlere bakma tercihimiz, yenidoğanların dikkatlerini kendileriyle konuşan insanlara odaklamalarına yardımcı olur. Daha sonra, göz teması kurma ve bakışları izleme, işittikleri sözcükleri hakkında konuşulan şeyle ilişkilendirmelerine olanak verir. Bebekler yeni sözcükler öğrendikçe, birden fazla şeyi etiketlemek için tek bir sözcük kullanarak, örneğin "sinek" sözcüğünü küçük ve koyu olan her şeye işaret etmek için kullanarak "aşırı uzanım" yanlışları yaparlar.

Konuşma zamanı çizelgesi
Dili tam öğrenmenin kesin zaman ölçeği çocuktan çocuğa değişir, ama bütün çocuklar, ana evrelerden benzer bir sırayla geçer – agulama ve cıvıldamadan ilk sözcüklere ve sonunda tam cümlelere.

İki dilli bir konuşmacının beyninde, diller dikkat için "rekabet eder". Bu, ilgisiz bilgiyi görmezden gelme konusunda bilinçdışı bir pratik sağlar ve araştırmalar, bu konuda iki dillilerin tek dillilerden daha iyi olduğunu gösteriyor. İkinci bir dili ana dili gibi öğrenme yeteneği, yaklaşık dört yaşından sonra genellikle kaybolur –özellikle telaffuz açısından. Yaşlı iki dillilerin beyni, ak maddeyi daha iyi muhafaza eder; bu durum, onları bilişsel gerilemenin etkilerinden koruyabilir.



İki dillilik alanları
İki dilli konuşmacılarda, diller arasında geçiş yapınca (mavi olarak gösterilen) gri madde alanları aktif hale gelir.

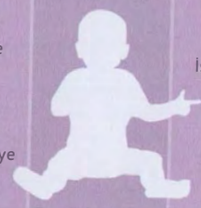
ALKOL VE DİL

İkinci dil öğrenenlere ilişkin bir araştırma, alkollü içeceklerin özbilinci azaltarak konuşmayı ve talaffuzu iyileştirip iyileştirmediğine baktı. Bir noktaya kadar işe yarıyordu – ama çok fazla içtikten sonra performans hızla geriliyordu.















	DOĞUM ÖNCESİ	4'E KADAR	4	5	6 CİVARI	6–8	9–10	10–11	10–12	12 CİVARI	12'DEN İTİBAREN	12–18	18 AY	2 YIL	2–2,5	3'TEN SONRA	5
KONUŞMA		6. haftadan itibaren agulama (yalnızca sesliler)	İlk sessizler: c ve g Gülme başlar		Cıvıldama, örn. "ba-ba," "ga-ga" (gerçek heceler)	Seslere tonlama, ayrıca daha fazla sessiz eklenir; örneğin, "ma-ma," "da-da" (sözcük değil)	İlk gerçek konuşma sözcükleri				Tek sözcük evresi: Tanıdık nesneler için tekil sözcükler kullanabilir; örneğin, süt, kedi, kupa.	İki sözcük evresi başlar; örneğin, "anne ye," "baba kötü," "büyük ayıcık"	İkiden fazla sözcük dillendirme şeklindeki "telegrafik" evre. Ayrıca soru sözcükleri (örneğin "nerede kitap benim?") ve olumsuzları (örneğin, "ben yapmıyor") kullanmaya başlar	Çok sözcüklü, cümle benzeri konuşma başlar: örneğin, "Ayakkabı hep ıslak." Ayrıca "nerede," "neden" ve devrik cümle kullanımı, örneğin "Nereye gittin?"	Kelime dağarcığı genelikle 3.000 civarındadır ve artmaya devam eder. Gramer kullanımı, örneğin çoğullar, geçmiş zamanlar kullanımı da artar	Tam dil kullanımı – birçok anlam inceliği henüz tam öğrenilmemiş olsa da
ANLAMA	Annenin sesini tercih eder			Ünlü ve ünsüz sesleri ayırt edebilir	Kendi adına tepki verir	Nesne ya da insanlar için yaygın kullanılan sözcükleri anlar		**10-12 ay** Basit emirleri anlar, örneğin "Topu bana ver"		Yaklaşık 50 sözcüğü anlayabilir. Kendi dilindeki konuşma seslerini işitmede uzmanlaşır			Konuşma dağarcığındakinin yaklaşık beş katı kadar sözcüğü anlayabilir			
HAZIRLANMA		Yüzlere bakmayı tercih eder (doğuştan itibaren)	Konuşma seslerini olanaklı kılmak için bağaz anatomisi değişir (bundan önce, meme emerken nefes alma ihtiyacı bunu önler)		Bebekler bakıcıların bakışlarını izlemeye ve işittikleri sözcükleri gördükleri nesneyle ilişkilendirmeye başlar		İşaret etmeyi anlamaya başlar	**10-12 ay** Beynin sol yarımküresi, konuşma için uzmanlaşır		Kendilerini göstermeye başlarlar, etkin bir şekilde sözcük adlarını "sorar"lar			**18 CİVARINDA BİR KELİME DAĞARCIĞI PATLAMASI** OLUR – SÖZCÜK ÖĞRENME HIZI, **HAFTADA 40'A** KADAR ÇIKAR			
	AYLAR									YILLAR							

Dil alanları

İnsan beyni, diğer hayvanlarınkinden farklı olarak, özellikle dile ayrılmış, genellikle sol yarımküresinde bulunan alanlara sahiptir. İnsanların dil kullanarak iletişim kurma konusundaki eşsiz yeteneğinin, evrimsel bir avantaj olduğu düşünülüyor.

Broca ve Wernicke alanları

Broca ve Wernicke alanları, iki ana dil alanıdır. Broca alanı, sözcükleri eklemlemek için ağzı hareket ettirmekle ilişkilidir. Yeni diller öğrenilirken, anadilimizi ya da yabancı dili konuştuğumuzda Broca alanının farklı bölümleri aktif hale gelir. Wernicke alanında, işittiğimiz ya da okuduğumuz sözcükler anlaşılır ve konuşma olarak eklemlenmek için seçilir. Beynin bu bölümünün hasar görmesi, insanların kendine özgü biçimde konuşmasına, anlam ifade etmeyen cümleler kurmasına yol açabiliyor.

Konuşma ses dalgaları olarak havada yol alır



Motor kortek
Motor korteks, dil üretmek için gerekli fiziksel hareketleri – örneğin dili, dudakları ve çeneyi hareket ettirmeyi– olanaklı kılar. Anlamsal olarak vücudun bölümleriyle ilgili sözcükler işitildiği ya da konuşulduğu zaman motor korteks aktif hale gelir. Örneğin "dans" sözcüğü, ayaklarınızla ilişkili olabilir.

Supramarjinal girus
Supramarjinal girus, ana dil alanlarından biri sayılmamasına rağmen, sözcüklere anlam vermek için angüler girusla birlikte çalışıp dili algılar ve işler.

Angüler girus
Angüler girus karmaşık dille ilişkilidir. Sözcükleri ve kavramları anlamamıza yardımcı olmak için işitsel, duyusal ve görsel bilgiyi koordine eder. Angüler girus, belirli sözcüklerin farklı imgelerle, düşüncelerle ya da duyumlarla ilişkilenmesine olanak verir.

İşitme korteksi
İşitme korteksi, beynin yan tarafındaki temporal lobun bir parçasıdır. Bu alan, insanlarda ve diğer omurgalılarda bilginin işitilmesini olanaklı kılmak için işitsel bilgiyi işler. İşitme korteksi, bir sohbetteki sözcükler gibi karmaşık sesleri insanların işitmesine olarak veren alt bölümlere ayrılır (bkz. s. 76).

BEYİN HASARI VE DİL DEĞİŞİKLİĞİ

Beyin yaralanması yaşayan hastaların farklı bir dil ya da farkıl bir aksanla konuşarak uyandıkları görülmüştür. Yabancı aksan sendromu, böyle bir tıbbi durumun örneğidir. Vakalar enderdir ve bunları ayrıntılı bir şekilde anlamak için yeterli bilimsel inceleme yapılmamıştır.

Konuşma ve anlama
Dili işleme karmaşık bir iştir. "Merhaba" gibi basit bir selamlamayı bile eklemleme ya da çözme, beynin birçok farklı alanının birlikte çalışmasını gerektirir.

BÜTÜN DÜNYADA KONUŞULAN **6,500** CİVARINDA FARKLI **DİL** VARDIR

Afazi

Afazi, beyinde meydana gelen hasar nedeniyle –örneğin bir travmanın, inmenin ya da tümörün sonucu olarak– insanların dili anlayamadığı ya da üretemediği, okuyamadığı ya da yazamadığı tıbbi bir durumdur. Görece hafif ya da ağır olabilir. Birçok afazi tipi vardır (bazı örnekler için bkz. aşağıdaki tablo). Bazı afaziler adını etkilenen beyin alanından ya da üretilen konuşma tipinden alır. Bununla birlikte afazi, dili, okumayı ve yazmayı farklı biçimlerde etkiler ve bu zorluklardan bazıları, özel bir tipe ya da kategoriye uymayabilir.

AFAZİ TİPLERİ	
TİP	**BELİRTİLER**
Global	Dili kavramada, anlamada ve üretmede genel yetersizliklere neden olan en ağır afazi.
Broca	Konuşma üretimi etkilenir ve yalnızca birkaç sözcüğe inebilir, duraklamalı ya da "kesintili" olabilir.
Wernicke	Sözcüklerin anlamını anlayamama. Konuşma üretimi etkilenmez, ama ilgisiz sözcükler kullanılabilir, anlamsız ifadeler oluşabilir.
Anomik	Konuşma ya da yazma sırasında sözcük bulma zorluğu. Bu, muğlak bir dile yol açarak ciddi bir yılgınlığa neden olabilir.
Primer progresif	Dil yetenekleri yavaşlar, giderek bozulur. Bunama gibi hastalıklar neden olabilir.
İletim	Özellikle ifadeler ya da cümleler uzun ve karmaşıksa ortaya çıkan, ifadeleri tekrarlamada zorluğa neden olan ender bir afazi biçimi.

Sohbet etme

Sohbet, konuşmacı ile dinleyici arasında, sözcük üretme ve anlamadan fazlasını gerektiren ortak bir çabadır. Sırayla konuşuruz, anladığımızı belirtiriz ve düşüncelerimizi sıralarız.

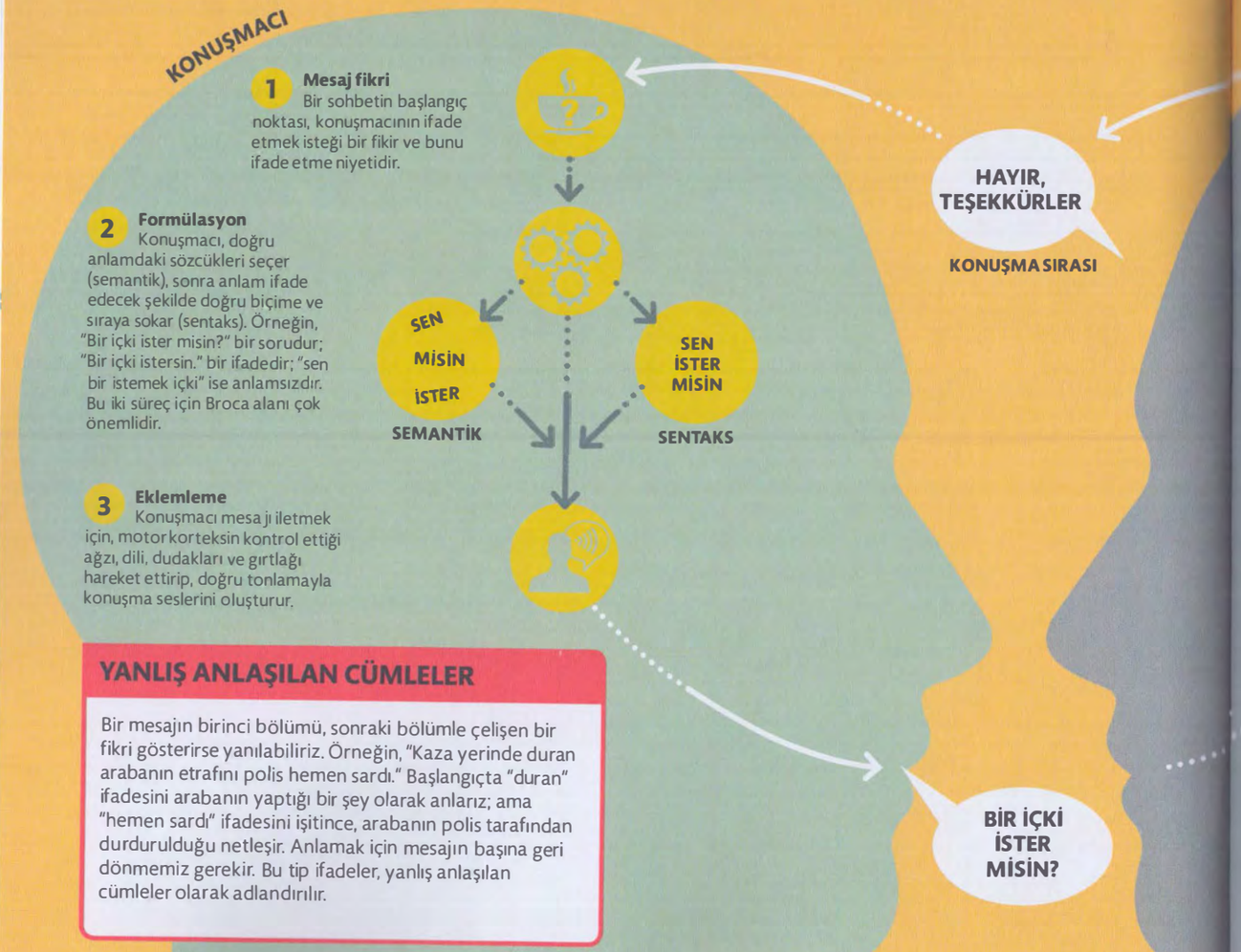
Sözcüklerin ötesi

Sohbette konuşmayla birlikte sürekli olarak sözsüz sinyaller de kullanırız. Bu tür sinyaller, vurgu (yüz ifadeleriyle) ya da görsel etki (jestlerle) eklemek dışında, konuşmayan kişinin, ortak sohbette bir rol oynamasına, konuşmacının sözünü kesmeden onu cesaretlendirmesine olanak verir.

Yüz ifadeleri
Sohbet sırasında sürekli yüz ifadeleri kullanırız. Konuşmacı olarak bir noktayı vurgulamak ya da bir soruna işaret etmek için kaşlarımızı kaldırır ve dinleyen olarak, söylenenlere ilgi göstermek için yüz ifadelerinden yararlanırız. Bir araştırmada, sohbette yüz ifadeleri kullanmanın başlıca nedenlerine bakıldı.

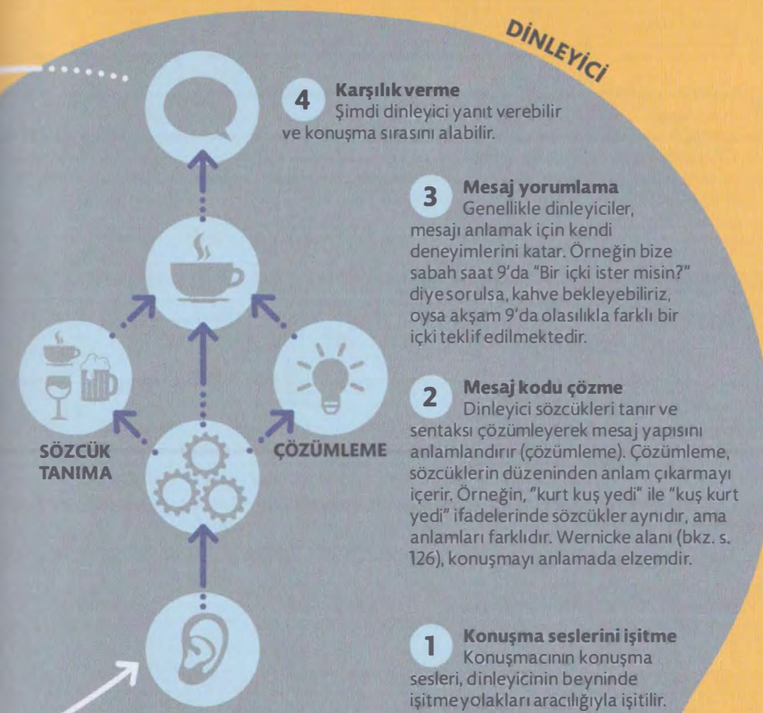
ANAHTAR
- Konuşmacı
- İkisi de
- Dinleyici





YANLIŞ ANLAŞILAN CÜMLELER

Bir mesajın birinci bölümü, sonraki bölümle çelişen bir fikri gösterirse yanılabiliriz. Örneğin, "Kaza yerinde duran arabanın etrafını polis hemen sardı." Başlangıçta "duran" ifadesini arabanın yaptığı bir şey olarak anlarız; ama "hemen sardı" ifadesini işitince, arabanın polis tarafından durdurulduğu netleşir. Anlamak için mesajın başına geri dönmemiz gerekir. Bu tip ifadeler, yanlış anlaşılan cümleler olarak adlandırılır.



DİNLEYİCİ

Konuşmacı ve dinleyici bir sohbette birçok kez rol değiştirir – ve konuşmacı olarak, kendi konuşmamızı da izleriz. Her iki rol birden fazla adımı gerektirmesine rağmen, hepsi çok hızlı gerçekleşebilir – bir düşünceye sahip olmak ile onu söylemek arasında 0,25 saniye, idrak etmek için 0,5 saniye geçer. Konuşmacılar bu karmaşık konuşma planlama ve üretme sürecini "yakalamak" için zamana ihtiyaç duyduğunda, tereddüt ortaya çıkar.

SOHBETİN ÖĞELERİ

Bakma
Dinleyiciler, sohbet ortağına konuşmacıların yaptığından daha fazla bakarlar. Bunu ilgilerini belirtmek için yaparlar – bu ilgi olmasa, konuşmacılar çoğu kez bocalar. Konuşmacılar ise, dinleyiciye arada bir bakar.

Jestler
Mesajı vurgulamak için –"başparmağı kaldırma," işaret etme ve ifadeli el hareketleri gibi– sohbet işaretleri dahil, çeşitli el hareketleri kullanırız.

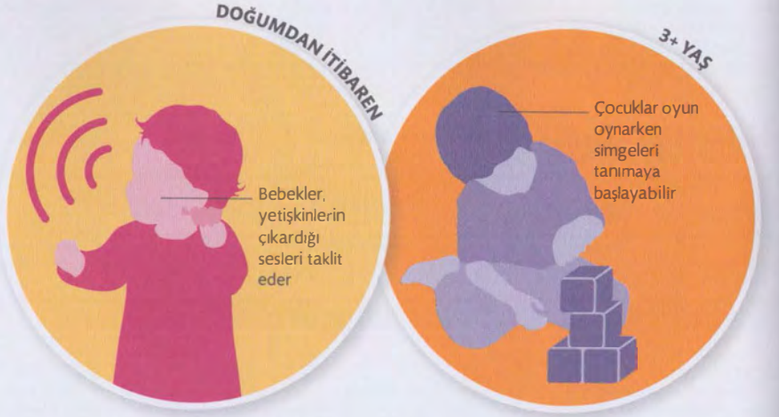
"Dinliyorum" sinyalleri
Dinleyiciler, konuşmadığı halde sohbetle ilgilendiğini göstermek için "mmm" demek ya da başını sallamak gibi sözsüz sesler ve jestler kullanır.

Konuşma sırası
Sohbet sırayla konuşmayı gerektirir ve bunu bebeklikten itibaren öğrenmeye başlarız. Konuşma geçişleri arasındaki ortalama boşluk yalnızca bir saniyenin birkaç onda biri kadar olmasına rağmen, sohbet ortakları nadiren aynı anda konuşur.

SOHBET SÜRESİNİN **YALNIZCA YÜZDE 5'İNDE** İNSANLAR **AYNI ANDA KONUŞUR**

Okumayı ve yazmayı öğrenme

Okuma ve yazma yeteneği, pek çok kişinin genç yaşta öğrenmeye başladığı bir şeydir. Beynimiz geliştikçe, önemli okuma ve yazma becerilerini ediniriz. Yetişkin olduğumuzda, dakikada oralama 200 sözcük okuyabiliriz. Okuma, beynin ve vücudun birçok alanının birlikte çalışmasını gerektirir. Örneğin okuduğumuz zaman, gözlerimiz bir sayfadaki sözcükleri tanımalıdır; ardından beynimiz, sözcüklerin söylediklerini işler. Yazma, beynin dil alanlarını (bkz. 126-127), görme alanlarını ve gerekli el hareketlerini yapmak için el becerisiyle bağlantılı motor alanları kullanır.



1 Ses çıkarma
Bebekler yetişkinleri taklit eden, ama çoğu kez sözcük olarak tanınamayacak sesler çıkarır. Dil becerileri geliştirmeyi öğrenmenin temeli budur. Bebekler görme korteksini ve diğer alanları kullanarak yüz ifadelerini görür ve işler. Sonra sesleri ve yüz ifadelerini dünyadaki şeylerle ilişkilendirmeyi öğrenir.

2 Simgeleri tanıma
Çocuklar, simgelerin metnin içinde ne anlama geldiğini anlamaya başlar. Gördükleri simgeleri seslere çevirmek için görme korteksini ve belleği kullanırlar. Çocuklar büyüdükçe, bu sesleri sözcüklerin anlamıyla birleştirir ve dili yazılı metinle ilişkilendirmeye başlar.



3 Okumaya başlama
Sesli okuma bir çocuğun okuma yeteneğini iyileştirebilir. Bir öykü dinlemek, daha sonra frontal lob tarafından işlenen sözcükleri işitmek için işitme korteksini aktifleştirir. Resimli kitaplar, sözcükleri görüntülerle ilişkilendirme pratiğine yardımcı olur ve okumaya katılmalarını istemek, kelime dağarcıklarını ve anlama yeteneklerini geliştirir.

4 Kelime dağarcığını genişletme
Yaşlandıkça, etrafımızdaki dünyayı daha fazla deneyimlemiş oluruz; bu yüzden yeni şeyler görür ve öğenir, bunları kelime dağarcığımıza ekleriz. Kavrama, yani sözcüklerin nasıl kullanılacağını anlama yeteneği, dili başarılı bir biçimde anlamak ve kullanmak için beynin her lobunu (bkz. s. 30) ve beyinciği gerektirir.

5 Öğrenmeye devam
Yetişkin olarak öğrenmeye, okuma ve yazma becerilerimizi uygulamaya devam ederiz. Kelime dağarcığımız sürekli genişler. Okumayı ve yazmayı öğrenmek, öykünün yalnızca başlangıcıdır. Dil becerilerini korumak için tüm beyin gereklidir ve hem okuma, hem yazma için iyi bir beyin sağlığı yaşamsaldır.

Okuma ve yazma

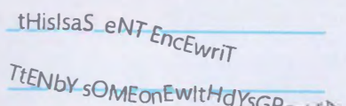
Beyinlerimiz konuşma için donamımlıdır, ama okuma ve yazma yeteneği doğuştan gelmez. Bu karmaşık becerileri geliştirmek için bebekken beynimizi eğitmemiz gerekir.

DİSLEKSİNİN NEDENİ NEDİR?

Araştırmalar, disleksisi olan çocukların harflerin meydana getirdiği sesleri anlamada sorun yaşadıklarını gösteriyor, ama simgelerin, bir sesten çok, bir düşünceyi temsil ettiği kültürlerde de disleksiye rastlanıyor.

DİSGRAFİ

Disgrafi, düzgün yazamamadır. Parkinson hastalığı gibi, motor becerileri etkileyen birtakım beyin sorunlarının belirtisi olabilir. Yazı kargacık burgacık ya da tamamen karışık olabilir.



HIZLI OKUYANLAR DAKİKADA 700'DEN FAZLA SÖZCÜK OKUYABİLİR

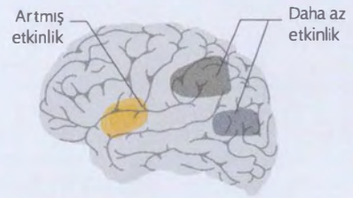


Disleksi

Disleksi çeşitli biçimler alır, insanların okuma ya da yazma yeteneğini ya da her ikisini etkiler. Her beş kişiden birinde disleksi olduğu düşünülüyor. Disleksinin nedenlerine ilişkin tam bir nörolojik açıklamaya henüz ulaşılamadı. Araştırmalar, beynin belirli yapılarının dislekside farklı çalıştığını gösterdi (bkz. sağda). Disleksik çocuklar okuma yetenekleriyle mücadele ederken, beyin gelişiminin disleksiyi etkileyip etkilemediğini ya da bizzat disleksinin beyin gelişimini etkileyip etkilemediğini belirlemek zor.



Non-dyslexic brain reading
Broca's area helps form and articulate speech. The parietal-temporal cortex works to analyse and understand new words. The occipital-temporal area forms words and aids in meaning, spelling, and pronunciation.



Disleksik beyinle okuma
Sözcükleri oluşturmak ve eklemlemek için Broca alanı aktif hale gelir, ama pariyetal-temporal ve oksipital-temporal alan daha az aktiftir. Broca alanı, diğer bölgelerin uyarı eksikliğini telafi etmek için aşırı çalışabilir.

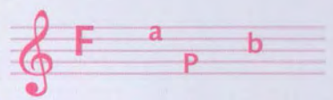
ANAHTAR
- Pariyetal-temporal
- Oksipital-temporal
- İnferiyor frontal girus (Broca alanı)

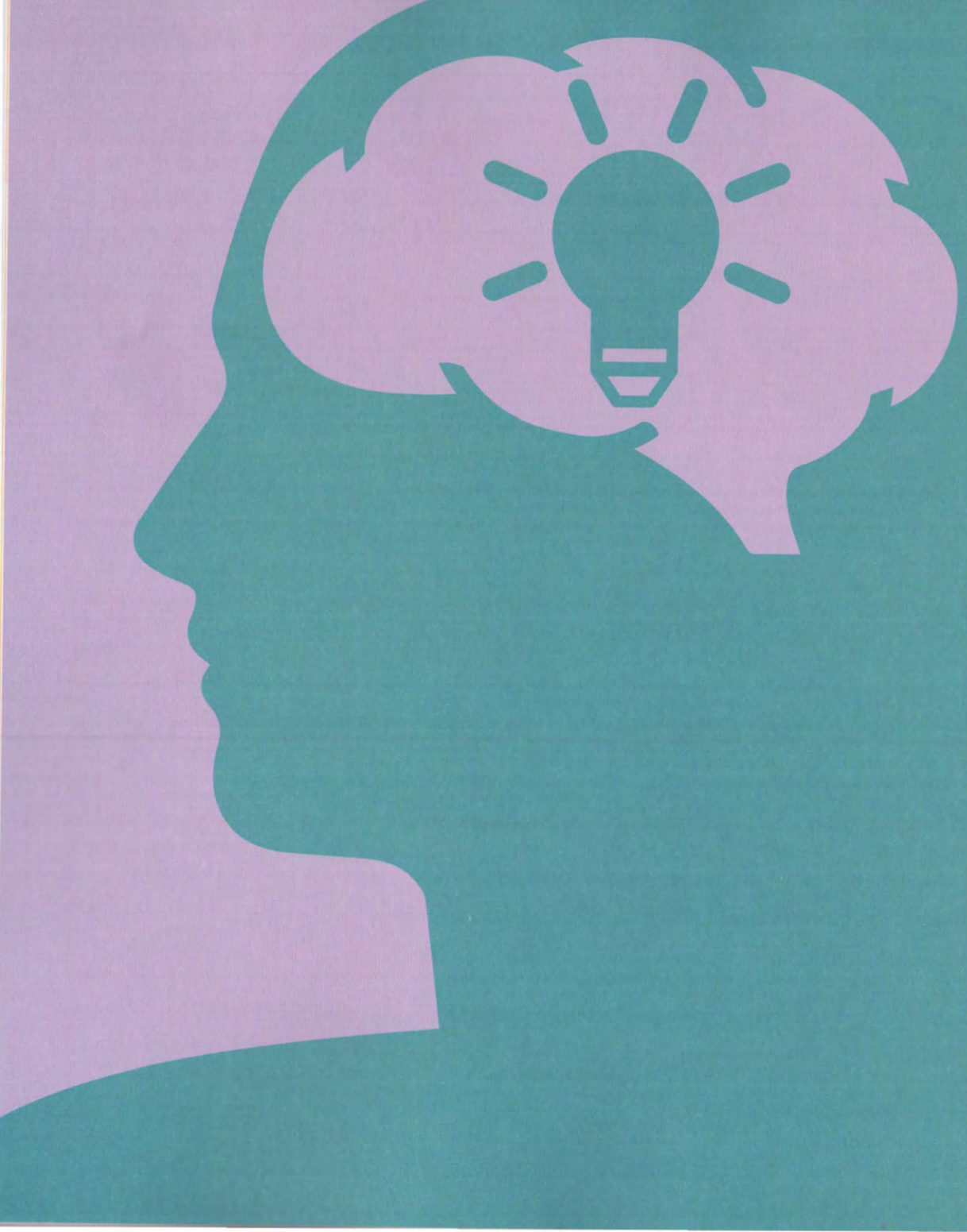
ALFABETİK İLKE

Alfabetik ilke, tek tek harflerin ya da harf gruplarının, sesli konuşulduğunda sesleri temsil ettikleri düşüncesidir. Alfabetik ilkenin iki bölümü vardır:

1. Alfabetik anlama
Sözcüklerin, sesli konuşulurken çıkarılan sesleri temsil eden harflerden oluştuğunu öğrenme.

2. Fonolojik kaydetme
Yazılı sözcüklerdeki harf dizilerinin nasıl birleşip imlayı ve telaffuzu olanaklı kılan sesleri meydana getirdiğini anlama.





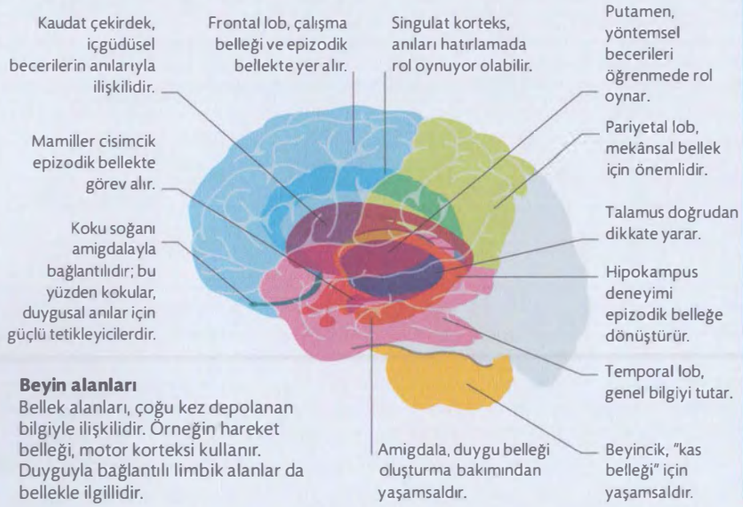
BELLEK, ÖĞRENME VE DÜŞÜNME

Bellek nedir?

Belleğimiz deneyimlerimizden öğrenmemize olanak verir ve bizi birey olarak şekillendirir. Bellek, tek bir ayrı beyin işlevi değildir; farklı beyin alanlarını ve süreçlerini gerektiren birkaç tipi vardır.

Beyindeki bellek

Bellek farkında olmadığımız içgüdüsel süreçlerin yanı sıra, dün öğle yemeğinde ne yediğimizi ya da patronumuzun adını hatırlamamıza olanak veren daha açık bölümleri içerir. Her bellek türü, bir dizi farklı beyin alanını kullanır. Bilim insanları, tüm yeni anıların oluşması için hipokampusun yaşamsal olduğunu düşünüyordu, ama bugün, bunun yalnızca epizodik bellek için geçerli olduğu düşünülüyor. Diğer bellek tipleri, beynin her tarafına yayılan diğer alanları kullanıyor.



Beyin alanları
Bellek alanları, çoğu kez depolanan bilgiyle ilişkilidir. Örneğin hareket belleği, motor korteksi kullanır. Duyguyla bağlantılı limbik alanlar da bellekle ilgillidir.

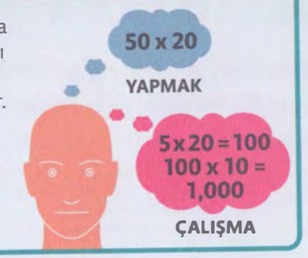
Bellek tipleri

Bilim insanları, belleğin nasıl çalıştığını daha iyi anlamak için, birçok tipe ayırır. Bunların çoğu, beynin içindeki farklı ağlara dayanır, ama her bir kategoride söz konusu olan beyin alanları arasında epeyce örtüşme de vardır.

Bellek sistemleri
Bellek iki ana tipe ayrılır: kısa süreli ve uzun süreli bellek. Kısa süreli bellek geçicidir, ama önemli bilgi, depolanmak üzere uzun süreli belleğe aktarılabilir. Uzun süreli bellek bütün bir ömür boyu sürebilir ve birkaç farklı bellek tipine ayrılır.

ÇALIŞMA BELLEĞİ

50 X 20 işlemini yapmak için, kısa süreli bellekte depolanan sayıları kullanmalısınız. Bu, çalışma belleği denilen bir süreci kullanır. Çalışma belleği yeteneği, çocukların okul başarısındaki en iyi göstergelerden biridir.



Uzun süreli bellek
Uzun süreli belleğimiz, ömrümüzün çoğunda –teorik olarak– neredeyse sonsuz sayıda anıyı saklamamıza olanak sağlar. Uzun süreli anılar, beynin dış tabakası olan kortekse yayılan nöron ağları olarak depolanır. Anıyı hatırlamak, ağın tekrar ateşlemesini başlatır.

Kısa süreli bellek
Kısa süreli bellek çok sınırlıdır –yalnızca 5-9 civarında öğe depolar ama bu, bireylere ve farklı bilgi tiplerine göre değişir. Bir şeyi kısa süreli bellekte tutmak için, çoğu kez kendi kendimize tekrarlarız, ama dikkatimiz dağılırsa, anında unuturuz.

Bildirimsel olmayan (örtük)
Örtük anılar bilinçdışıdır; bu yüzden sözcük kullanılarak kişiden kişiye aktarılamazlar. Bir kişiye ayakkabı bağlarını nasıl bağlayacağını ya da bisikleti nasıl süreceğini açıklamaya çalışabilirsiniz, ama ilk kez kendi başına yaptıklarında olasılıkla başarısız olur ya da düşerler.

Bildirimsel (açık)
Açık anılar, başka birine anlatılabilir. Bilinçlidir ve bazen tekrar ve çabayla öğrenilir, ama bazıları, farkında olmadan depolanabilir. Yaşamınızda gerçekleşen olayların (epizodik) ve olguların (semantik) anılarını içerir.

Çağrışımsal olmayan öğrenme
Bir ışık, ses ya da bir duyum gibi, aynı uyaranlara sürekli maruz kaldığınızda tepkiniz değişir. Örneğin, eve geldiğinizde akşam yemeğinin kokusunu alırsınız, ama koku giderek kayboluyor gibi olur. Bu, alışma ya da çağrışımsal olmayan öğrenmenin bir biçimi olarak bilinir.

Basit kasik koşullama
Rus fizyolog Ivan Pavlov ve köpeklerinin meşhur ettiği klasik koşullamada, tekrar, nötr bir şeyin bir tepkiyle ilişkilenmesine neden olur. Bir sinemanın lobisine girerken ağzınızın sulanması, bunun bir örneğidir; çünkü o ortamda patlamış mısır beklemeyi öğrenmişsinizdir.

Hazırlama ve algısal öğrenme
Hazırlama deneylerinde, bir sözcük ya da resim size o kadar hızlı gösterilir ki, onu bilinçli olarak "görmezsiniz" –ama yine de davranışınızı etkileyebilir. Örneğin, "köpek" sözcüğüyle hazırlanan bir kimse, "kedi" sözcüğünü, "musluk" gibi tamamen ilgisiz bir sözcükten daha hızlı tanır.

Yöntemsel
Bisiklet sürmek ya da dans etmek gibi becerilere ya da yeteneklere yöntemsel anı denilir. İlk öğrenildiğinde, dikkati toplamayı ve bilinçli çabayı gerektirir, ama zamanla alışkanlık haline gelir. Çoğu kez "kas belleği" denilen yöntemsel anılar, beyinciği kapsayan bir beyin ağında saklanır.

Epizodik
Epizodik (olaysal) anılar 18. doğum gününüz gibi büyük bir olayı ya da dünkü kahvaltı gibi daha dünyevi bir şeyi hatırlatabilir. Bunlar, gerçekleştiğini fiilen hatırladığınız şeylerdir: Epizodik bir anıyı hatırlamak, adeta olayı yeniden yaşamak gibidir. Yeni epizodik anılar depolamak için hipokampus yaşamsaldır.

Semantik
Semantik (anlamsal) anılar olgusaldır –yani hatırladığınız şeyler değil, daha çok, bildiğiniz şeylerdir. Örneğin, Fransa'nın başkentini ya da Pi sayısının ilk üç rakamını hatırlamayı içerebilir. Semantik bellek, geniş bir beyin alanları ağına dayanır ve hipokampusu hiç gerektirmeyebilir.

Bir anı nasıl oluşur?

Beyindeki nöron ağları defalarca aktif hale geldiğinde, hücrelerde meydana gelen değişiklikler bağlantılarını güçlendirip, her birinin bir sonrakini aktif hale getirmesini kolaylaştırır (bkz. s. 26-27). Bu süreç, uzun süreli potansiyel artışı olarak bilinir.

Bağlantıları güçlendirme

Bir grup nöronu defalarca aktif hale getirirseniz –örneğin, bir beceriyi uygulayarak ya da olguları tekrar gözden geçirerek– değişmeye başlar. Uzun süreli belleği (bkz. s. 135), beyin hücrelerinde yer alan çeşitli mekanizmalara dayanan ve uzun süreli potansiyel artışı denilen bir süreçle böyle oluşturuyoruz. İlk (presinaptik) nöron, kendisine sinyal ulaştığında daha fazla nörotransmitter salınmasını sağlar ve ikinci nöron, kendi zarına daha fazla reseptör yerleştirir. Söz konusu nöron yolları daha etkin hale geldikçe, başladığınızda karmışık gibi görünen araba sürme gibi bir şey, kolaylaşabilir. Bu, çift aktifleşme yeterince tekrarlanırsa, yeni dendritler gelişip iki nöronu yeni sinapslarla birbirine bağlayabilir, mesaja alternatif yollar sağlayıp daha hızlı yol almasına yardımcı olabilir.

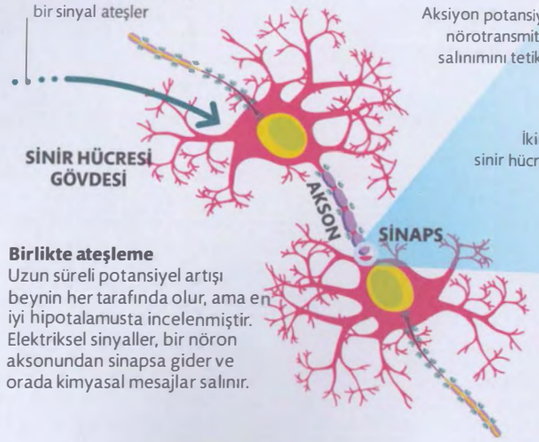
BELLEK İZLERİ

Bilim insanları, yakın zamanda bir insanın beyninde kesin bir bellek izi saptayabildi. Genel olarak anılar, nasıl oluştuklarıyla ilgili beyin alanının yakınında saklanma eğilimindedir. Örneğin, ses anıları dil merkezlerine yakın olur ve gördüğümüz şeyler, en azından kısmen, görme korteksine yakın depolanır.

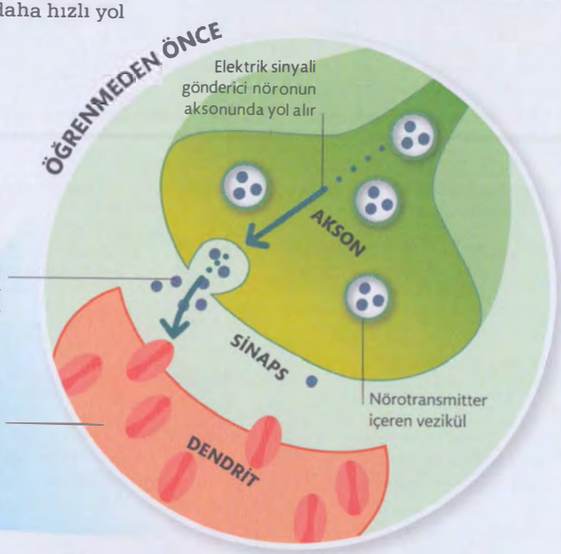


100'DEN FAZLA FARKLI NÖROTRANSMİTTER TANIMLANMIŞTIR





Birlikte ateşleme
Uzun süreli potansiyel artışı beynin her tarafında olur, ama en iyi hipotalamusta incelenmiştir. Elektriksel sinyaller, bir nöron aksonundan sinapsa gider ve orada kimyasal mesajlar salınır.



1 Öğrenmeden önce, nöronlar arasında yalnızca bir haftalık bağlantı vardır. İlk hücreden bir eylem potansiyeli (elektrik akımı atımı) yalnızca az miktarda nörotransmitter salar ve bu, yalnızca birkaç reseptörü olan bir sonraki nöronu aktif hale getirmeye yetebilir de, yetmelebilir de.

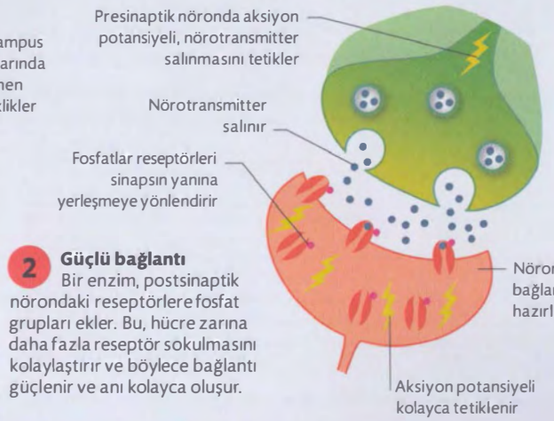
Duygusal anılar

Güçlü derecede duygusal bir şey gerçekleştiğinde, ister iyi, ister kötü olsun, adrenalin ve noradrenalin gibi stres kimyasalları salgılanır. Bunlar, uzun süreli potansiyel artışının daha az tekrarla geçerleşmesini kolaylaştırır. Duygu uyandıran anıların beyinde daha hızlı depolanmasının ve duygusal olmayan anılardan daha kolay hatırlanmasının nedeni budur.

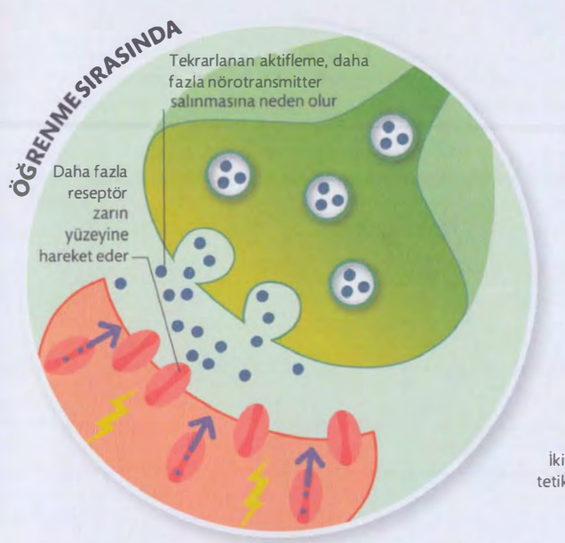
ANAHTAR
- Nörotransmitter
- Fosfat



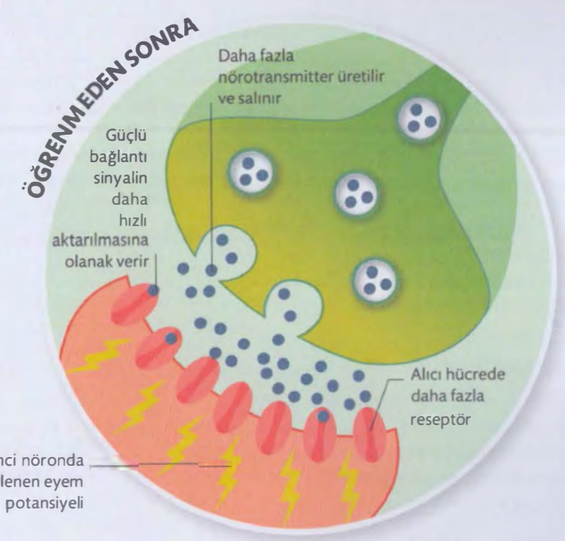
1 Hormon salgılanır
Lokus seruleus kaynaklı nöronların salgıladığı noradrenalin, hipokampustaki hücrelerde bir değişim çağlayınını tetikler.



2 Güçlü bağlantı
Bir enzim, postsinaptik nörondaki reseptörlere fosfat grupları ekler. Bu, hücre zarına daha fazla reseptör sokulmasını kolaylaştırır ve böylece bağlantı güçlenir ve anı kolayca oluşur.



2 Her iki nöronun aynı zamanda defalarca ateşlemesi, ikinci hücrede bir kimyasal çağlayana yol açar; onu nörotransmitterlere daha duyarlı yapar ve sinapsın ucuna daha fazla reseptörün göç etmesine neden olur. Bir sinyal ilk hücreye geri dönüp, daha fazla nörotransmitter üretmesini söyler.



3 Şimdi tek bir aksiyon potansiyeli daha fazla nörotransmitter salınmasına, mesajın sinapstan daha hızlı ve etkili taşınmasına, orada daha fazla reseptör tarafından kabul edilmesine neden olur. Bu, ikinci nöronun aktifleşip, elektrik sinyali göndermesini kolaylaştırır.

Anıları saklama

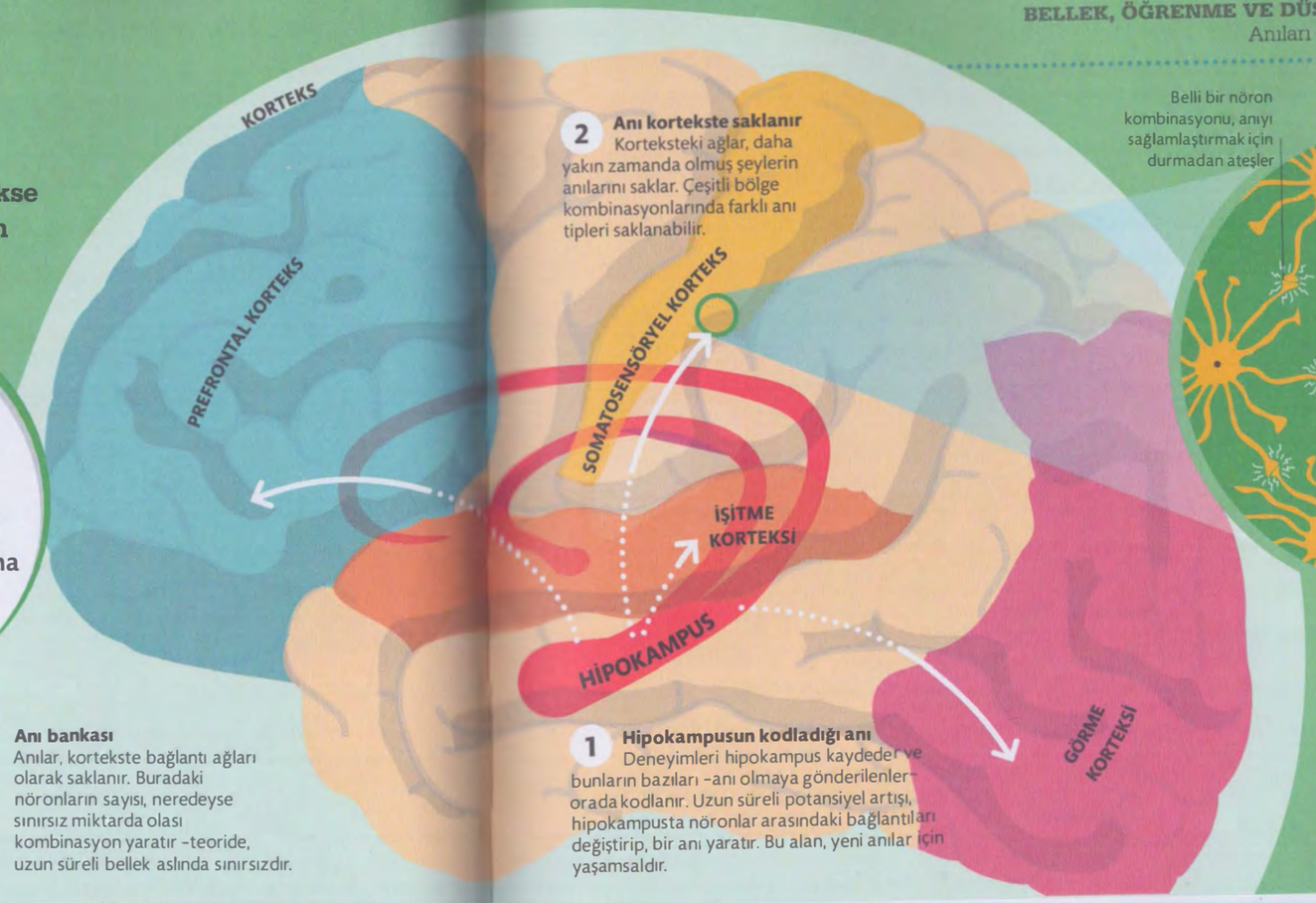
Anılar, hipokampus tarafından kodlandıktan sonra, sağlamlaştırılır ve uzun süre saklanmak üzere kortekse aktarılır. Bu anılar, bağlantıların güçlenmesiyle, uzun süreli potansiyel artışı denilen bir süreçle oluşur (bkz. s. 136-137).

Koreksteki depo

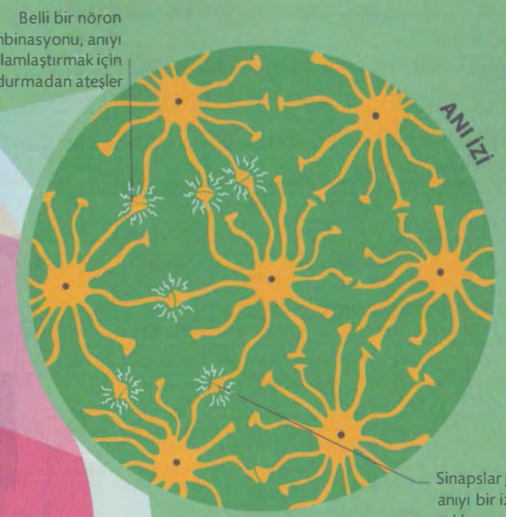
Anıları uzun süreli depoya aktarmak için hipokampus, kortekste bir bağlantı ağını defalarca aktif hale getirir. Her aktivasyon, anıyı saklamaya yetecek kadar güvenli oluncaya dek bağlantıları güçlendirir. Anıların ilk önce hipokampusta oluştuğu, korteksteki anı izininse daha sonra oluştuğu düşünülüyordu, ama fareler üzerinde yapılan son araştırmalar, korteks anısı başlangıçta istikrarsız olmasına rağmen, ikisinin eşzamanlı oluşabileceğini gösteriyor. Ağın tekrarlı yeniden aktivasyonu, korteks anısını, onu kullanabilmemiz anlamında, bir bakıma "olgunlaştırır."

ANAHTARLARIMI NEREDE BIRAKTIĞIMI NEDEN UNUTURUM?

Aslında, "unuttuğumuz" şeyler, çoğu kez, yaparken dikkat etmediğimiz için, daha başlangıçta anı olarak depolanmamıştır.



Anı bankası
Anılar, kortekste bağlantı ağları olarak saklanır. Buradaki nöronların sayısı, neredeyse sınırsız miktarda olası kombinasyon yaratır -teoride, uzun süreli bellek aslında sınırsızdır.



HİPOKAMPUS YARALANMASI, UZUN SÜRELİ YENİ ANILAR OLUŞTURMAYI OLANAKSIZ HALE GETİREBİLİR

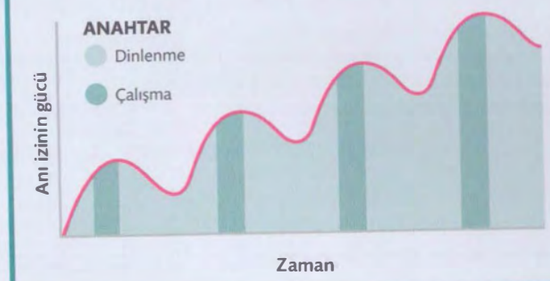
Sağlamlaştırma

Sağlamlaştırma olarak bilinen bu depolama süreci, esas olarak biz uyurken gerçekleşir. Bu sürede beynimiz dış dünyadan gelen bilgileri işlemiyor; bu yüzden, ortalığı toparlama işlerini yapabiliyor. Anılar ayıklanır, öncelik sırasına konulur ve özü çıkarılır. Halihazırda depoda olan diğer anılarla da ilişkilendirilir. Bu, gelecekte önemli anıları hatırlamayı kolaylaştırır. Araştırmalar, yeni bir şey öğrendikten sonra biraz kestirmenin, çalışmaya devam etmekten daha iyi olduğunu göstermiştir.



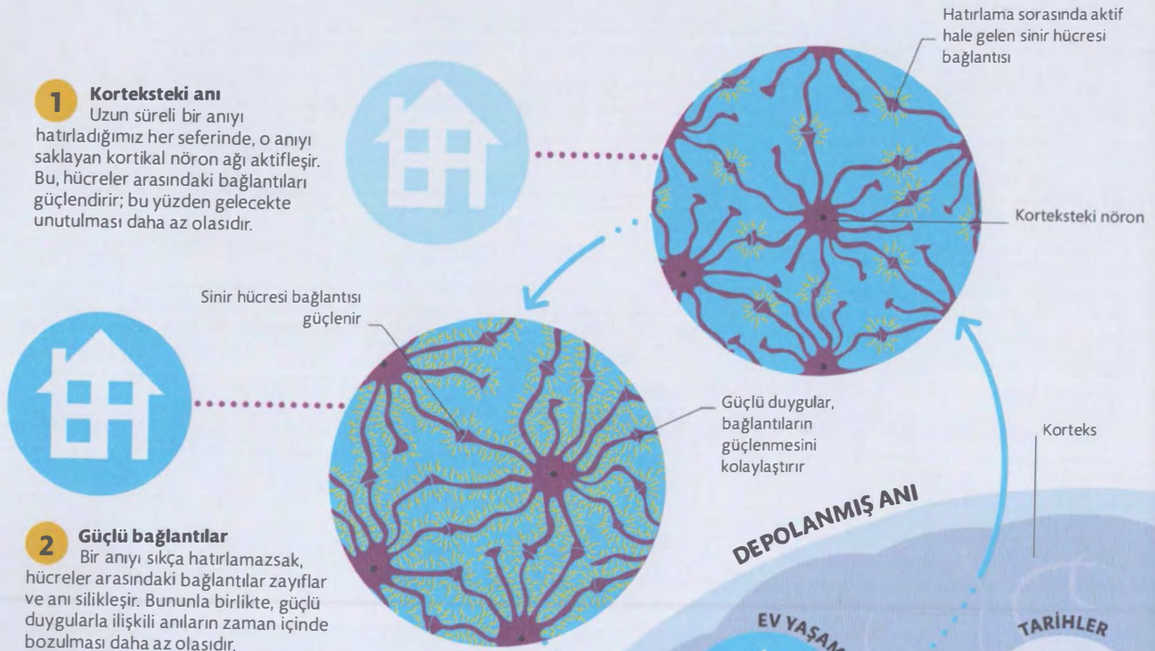
PRATİK KUSURSUZLAŞTIRIR

Bir şeyi yalnızca bir kez öğrenirseniz, zamanla bağlantılar zayıfladığı için o anı izi silikleşir. Bir şeyin ne kadar çok pratiğini yapar ya da yeniden gözden geçirirseniz, nöronlar arasındaki o bağlantılar o kadar güçlü olur ve gelecekte hatırlamanız o kadar olası olur.



Bir anıyı hatırlama

Bir anıyı hatırlamak, telefondaki bir kaydı yeniden çalmak gibi, pasif bir süreç değildir. Aksine beynimiz, depoladığı bilgiyle deneyimlerimizi aktif bir biçimde yeniden inşa eder. Bu, hatalara fırsat verir; yani anılarımız zamanla değişebilir.



Bir anıyı yeniden canlandırma

Bir anıyı hatırladığımız zaman, ilk deneyim sırasında ateşlenen aynı nöron ağını aktifleştirir, akla getiririz. Anı hatırlanırken, esnek ya da dayanıksız bir hale gelir. Yani, o anıyı düşünmeyi bitirdikten sonra, yeniden pekişmeli ve tekrar depolanmalıdır. Anı dayanıksızken yeni bilgi sunulursa, eski bilgiyle birlikte depolanabilir. Bu, anıların değişmesine ve güncellenmesine olanak verir.

Sahte anılar

Bir anı yeniden sağlamlaştırıldığı zaman, yeni bilgi eskiyle birlikte depolanır. Ama bir dahaki sefere anıyı hatırladığımız zaman, hangisinin hangisi olduğunu söylemek olanaksızdır. Yani, sonunda sahte anılarımız olabilir. Yalnızca bir olaydan söz etmek, o olaya ilişkin anımızı değiştirebilir; bu yüzden mahkemelerde, anılarını bozmaktan sakınmak için tanıklar dikkatli bir biçimde sorgulanmalıdır.

DÉJÀ VU NEDİR?

Bir ortamdaki bir şeyi tanıdığımız, ama ne olduğunu hatırlayamadığımız için déjà vu hissi ortaya çıkabilir. Bu durum, muğlak bir aşinalık hissi verir.



TANIMA MI, HATIRLAMA MI



Bir şeyi, bize gösterilince aşina olarak tanımak, herhangi bir girdi olmadan ayrıntıları hatırlamaktan daha kolaydır. Örneğin, yirmi beş kuruşun neye benzediğini hepimiz biliriz ama, yirmi beş kuruşu ezberden çizebilir misiniz?

Bellek nasıl iyileştirilir?

Araştırmalar gösteriyor ki, öğrenmeyi ve hatırlamayı anladıktan sonra, bu süreçleri desteklemenin ve belliğimizi iyileştirmenin yollarını bulabiliriz. Bellek sarayı gibi, en iyi bellek tekniklerinden bazıları, en eski olanlardır.

Bir şeyi "unuttuğumuz" zaman, çoğu kez, onu ilk önce uygun bir biçimde depolamamışız demektir. Bundan sakınmak için, bilgiyi derinlemesine işlemeliyiz – öğrendiğimiz şeye tam ilgi göstermeli, onu düşünmeli ve zaten bildiğimiz başka şeylerle nasıl ilişkilendiğini görmeliyiz.

Depoladıktan sonra, öğrenmeye çalıştığımız şeyi tekrarlayarak ya da pratiğini yaparak bilginin yerinde durduğundan emin olmalıyız. Nöron çiftlerini birlikte ne kadar sık aktifleştirirsek, bağlantı o kadar güçlü olur ve gelecekte hatırlamamız o kadar çok olası olur. Tekrarların arasındaki süre de önemlidir – altı gün süreyle günde 10 dakika gözden geçirmek, tek bir günde bir saat gözden geçirmekten daha iyidir.

İpuçlarının ve dinlenmenin gücü

Bilgili hatırlamak için kullanabileceğimiz teknikler vardır ve bunların çoğu ipuçlarına dayanır. Bu tetikleyiciler, bir öğeler listesinin ilk harflerini verip, öğelerin hatırlanmasını sağlayan mnemotekni gibi içsel olabilir. Ya da dışsal olabilir – frezya kokusunun, sizi düğün gününüze geri götürmesi gibi. Bellek sarayı tekniği, uzun bilgi listelerini sırayla hatırlamaya yardımcı olmak için çağrışımları ve tetikleyicileri kullanır.

Anılarımız için yapıbileceğimiz en önemli şey, yeterince uyumaktır. Yorgun olursak, odaklanmamız ve dikkatimiz zarar görür; beyin, öğrenmek için doğru durumda olmaz. Anıların pekişmesi, ayıklanması ve saklanması bakımından da öğrenmeden sonra uyku yaşamsaldır.

Belleğin nasıl güçlendirileceğine ilişkin hızlı bir tekrar:

- **Bilgiyi derinlemesini işleyin.**
- **Düzenli olarak tekrarlayın.**
- **İpuçlarını ve çağrışımları kullanın.**
- **Bolca uyuyun.**



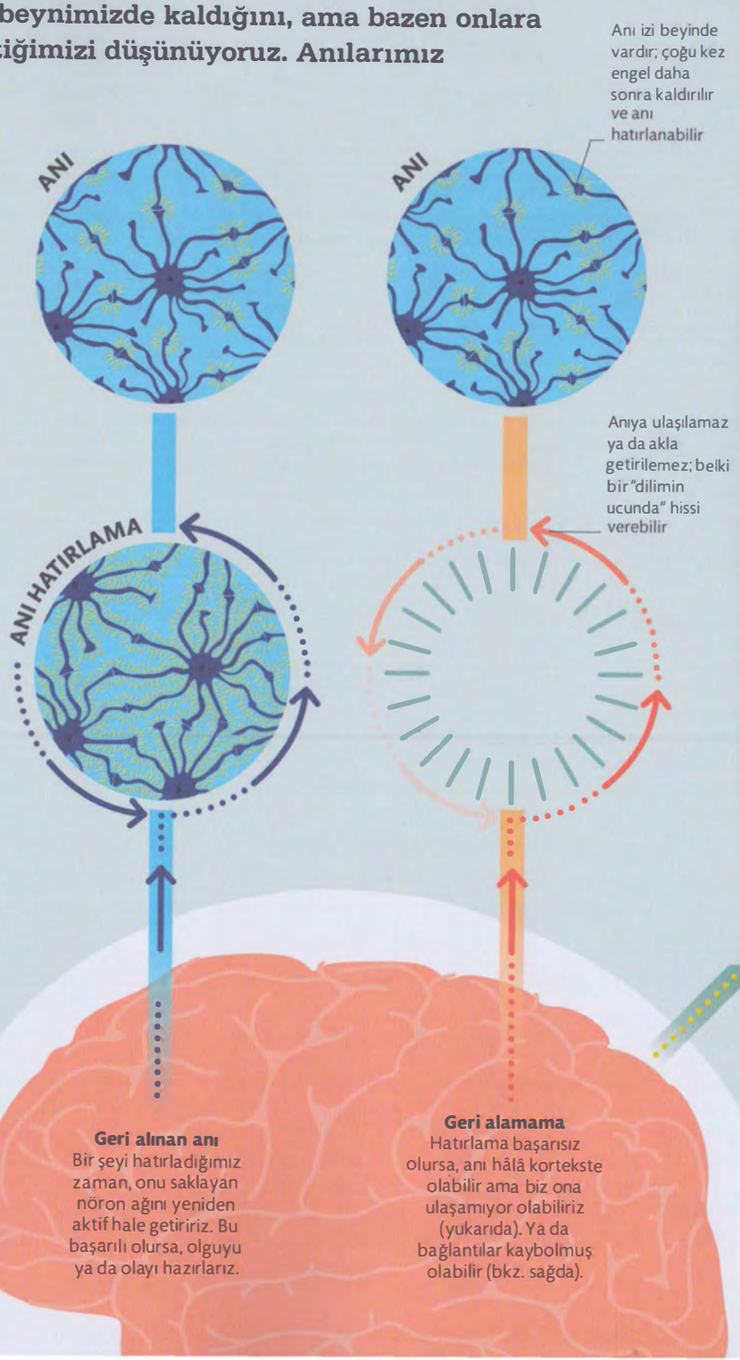
Bellek sarayını kullanma
Eviniz gibi tanıdık bir yerde yürüdüğünüzü düşünün. Stratejik noktalarda, bir alışveriş listesindeki öğeler gibi, hatırlamayı umduğunuz sözcüklerle ilgili nesneleri gözünüzde canlandırın. Listeyi hatırlamak için, yolu tekrar "yürüyün" –nesneler tetikleyici işlevi görür.

Neden unuturuz?

Şeyleri neden unuttuğumuzu açıklayan birçok teori var. Bazı bilim insanları, tüm anılarımızın beynimizde kaldığını, ama bazen onlara erişim yeteneğimizi kaybettiğimizi düşünüyoruz. Anılarımız birbirine de karışabiliyor.

Beyinde unutma

Unutmamıza neden olan birçok durum vardır (bkz. s. 146-147). Genel olarak, unuttuğumuzda beyinde olanlar için iki olasılık mevcut. En basiti, zaman içinde anılar silikleşir; oluşan iz artık orada olmayınca, bilgi kaybolur. Ama başka faktörler işin içine girdiği için, bunun kanıtlarını bulmak zordur. Pek çoğumuz, hatırlamaya çalıştığımız bilginin daha sonra hiçbir neden yokken aklımıza geldiğini deneyimlerimizden biliyoruz –bu, anıların hâlâ var olabileceğini, ama erişilmez olduğunu gösterir. Bu durum, başka anılar karıştığı için ya da etrafımızda hatırlamayı tetikleyecek bir ipucu olmadığı için olabilir. Bir anının sinir hücresi bağlantılarının kaybolup kaybolmadığı ya da hâlâ var olup olmadıkları bilinmiyor ama bunlara erişemiyoruz.



Geri alınan anı
Bir şeyi hatırladığımız zaman, onu saklayan nöron ağını yeniden aktif hale getiririz. Bu başarılı olursa, olguyu ya da olayı hazırlarız.

Geri alamama
Hatırlama başarısız olursa, anı hâlâ kortekste olabilir ama biz ona ulaşamıyor olabiliriz (yukarıda). Ya da bağlantılar kaybolmuş olabilir (bkz. sağda).

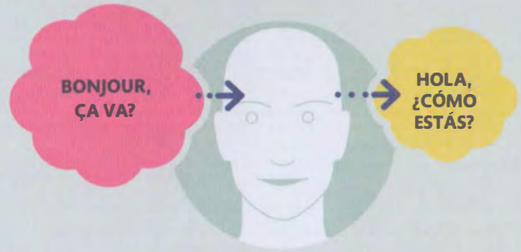
NE İÇİN ÜST KATA ÇIKTIĞIMI NEDEN UNUTUYORUM?

Bir odadan ayrılmak, hatırlamamıza yardımcı olan ipuçlarını değiştirir. Bulunduğunuz yere geri döndüğünüzde, belleğiniz çoğu kez yeniden canlanır.

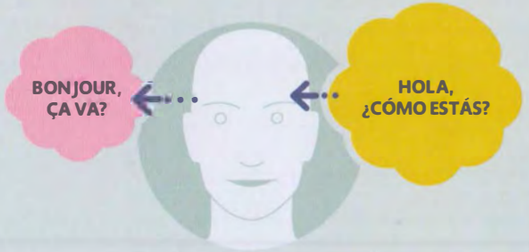
Birbirine karışan anılar

Beynimiz, özellikle bilgiler benzer olduğunda, egellemeyle karşılaşabilir. Yeni bilgi öğrenmek eski bilginin hatırlanmasını engelleyebilir ve eski bilgi de yenisini etkileyebilir. Bilgiyi hatırlayacağınız zaman yanlış anı izi aktifleştirilip, doğru olana erişim engellendiği için, bu sorunlar ortaya çıkmış olabilir. Ya da eski bilgi, yeninin pekişmesini kesintiye uğratabilir ve başarılı olursa, yeni anı fiilen eskinin yerini alabilir.

İleriye ket vurma
Eski anılar yenilerini bozabilir. Örneğin, İspanyolca öğrenmeye başladığınız zaman, çocukken öğrenilen Fransızca sözcüklerin müdahalesiyle karşılaşabilirsiniz.

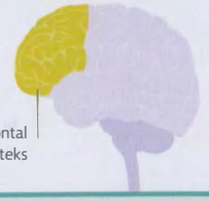


Geriye ket vurma
Daha sonra Fransızca konuşmaya kalkıp, onun yerine İspanyolca konuşsaydınız, yeni anılar eskilerin hatırlanmasını kesintiye uğratmış olurdu.

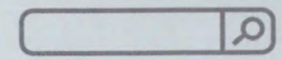


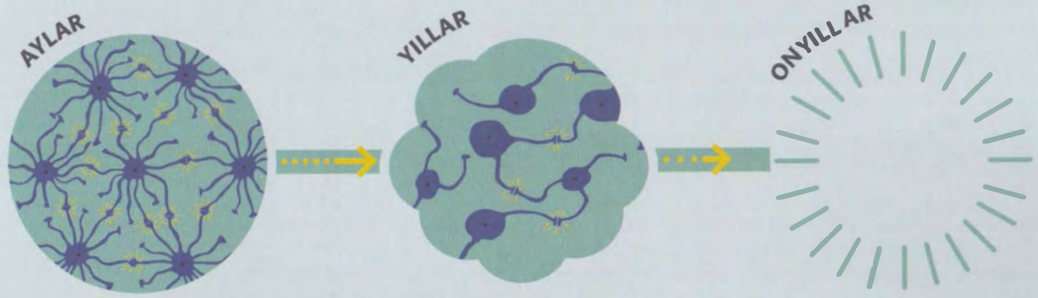
AKTİF UNUTMA

Unutma, pasifmiş gibi görünüyor, ama unutmayı tercih de edebilirsiniz. Bir araştırmada, deneklere özel bir sözcüğü unutmaları söylenince, –bastırmayla ilişkili– prefrontal korteksleri aktifleşti.



ÇEVRİMİÇİ OLARAK KOLAYCA BULABİLDİĞİMİZ BİLGİYİ HATIRLAMAMIZ DAHA AZ OLASI OLABİLİR; BU, GOOGLE ETKİSİDİR





1 Depolama
Uzun süreli anılar, kortekste bağlantı ağları olarak saklanır. Bunlar haftalar ya da aylar içinde oluşur ve güçlenir. Bir anıyı hatırlamak onu canlandırır, sinapsları güçlendirir ve anının daha sora tekrar hatırlanmasını kolaylaştırır.

2 Anı silikleşir
Bir anıyı hatırlamadan önce aylar ya da yıllar geçerse, silikleşmeye başlayabilir. Yeniden canlandırılmayınca, sinir hücreleri arasındaki bağlantılar güçlenmez. Düğününüzde yediğiniz yemek gibi, özel olaylarla ilgili özel ayrıntılar unutulabilir.

3 Bir anıyı kaybetme
Bir unutma teorisine göre, kullanılmayan sinapslar zayıflar ve sonunda budanıp atılır; o anı da onunla birlikte gider. Bir bellek ne kadar uzun süre pasif kalırsa, bu süreçte anının kaybolması o kadar olasıdır.

Bellek sorunları

Bellek sorunları yaşla birlikte artar ve bunama, 80 yaşın üzerindeki altı kişiden birini etkiler. Bazen, beyin hasarı, stres ve diğer faktörler, hatırlama yetersizliği (amnezi) yaşamamamıza neden olabilir.

Amnezi

Bir kişide, hipokampus ve etrafındaki alanlara zarar veren bir beyin yaralanması amneziye neden olabilir. Hastanın kazadan önce depolanmış anıları mı unuttuğu (geriye dönük amnezi) yoksa yeni anılar mı oluşturamadığına (ileriye dönük amnezi) bağlı olarak iki ana tip amnezi vardır. Aleni bir hasar işareti olmadan, örneğin psikolojik bir travma yaşadıktan sonra da amnezi vakaları olabilir. Uyuşturucular ve alkol geçici amneziye neden olabilir, ama bu durum, uzun süre çok miktarda kullanılırsa kalıcı olabilir. Özellikle hipokampusta önemli bir hasar varsa, aynı anda hem ileriye, hem geriye dönük amnezi yaşanabilir. Bu duruma, genel amnezi denilir.



Geriye dönük amnezi
İnsanlar genellikle bir kazadan önceki anıları unutur; ama bu haftalarca, hatta yıllarca sürebilir. Bazı anılar, özellikle eski olanlar, yavaş yavaş geri gelebilir.



İleriye dönük amnezi
İleriye dönük amnezi yaşayanlar, yeni anı oluşturamazlar. Kim olduklarını hatırlarlar ve hasardan önceki anıları korurlar.



Geçici global amnezi
Bu, ani bir bellek kaybı olayıdır; tipik olarak birkaç saat sürer. Başka belirtileri ya da aleni bir nedeni yoktur.



Bebeklik anmezisi
Bebeklik amnezisi, genellikle iki ila dört yaşından önceki anıları hatırlayamama olgusuna işaret eder.



Disosiyatif amnezi
Bunu, stres ya da psikolojik bir travma tetikleyebilir. Hastalar travmadan önceki ve sonraki günlerde ya da haftalarda olanları veya ender "füg durumlarda" kim olduklarını unuturlar.

Yaşlanma ve bellek

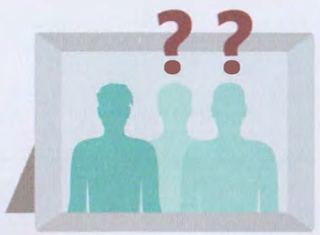
Yaşlandıkça, bellek kusurları yaşamak ve yeni şeyler öğrenmede daha fazla zorlukla karşılaşmak doğaldır. Dikkati odaklama ve çeldiricileri görmezden gelme zorlaşır ve çoğu kez, üst kata neden çıkıldığı gibi, gündelik şeyler unutulabilir. Bu deneyimler, kendi evinizde kaybolmayı ya da eşinin adını unutmayı da içerebilen bunama belirilerinden farklıdır.



İNSANLAR 80'Lİ YAŞLARA ULAŞTIKLARINDA, HİPOKAMPUSTAKİ SİNİR BAĞLANTILARININ YÜZDE 20 KADARINI KAYBETMİŞ OLABİLİYOR



1 Bellege güveni kaybetme
Yaşlı yetişkinler çoğu kez anılarından kuşkulanmaya başlar; normal kusurları yeteneklerin bozulmasının bir işareti olarak görür. Bu durum, belleğe daha az güvenmelerine yol açabilir.

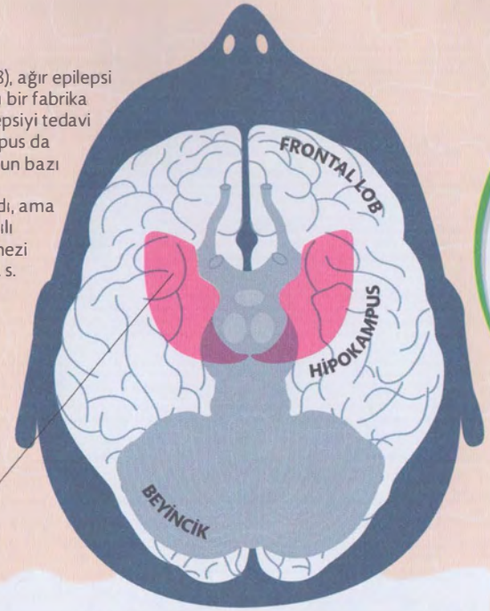


2 Belleği daha az kullanma
Beyin yetenekleri kas gibidir; kullanıldıkça güçlenir. Belleği çalıştırmak yerine şeyleri yazmak ya da onlara bakmak, durumu daha kötüleştirebilir.



3 Belleğin kütüleşmesi
Belleği çalıştırmamak, kısır bir bilişsel gerileme döngüsüne neden olabilir. Yaşlılara belleklerinin hâlâ iyi çalıştığını gösteren geri bildirimler sunarak onları belleklerini kullanmaya teşvik etmek yararlı olabilir.

Tuhaf bir vaka
Henry Molaison (1926–2008), ağır epilepsi nöbetleri yaşayan Amerikalı bir fabrika işçisiydi. 1953'te, ağır epelilepsiyi tedavi etmek için, hek iki hipokampus da dahil, mediyal temporal lobun bazı bölümleri ameliyatla alındı. Nöbetler kontrol altına alındı, ama ameliyattan önceki birkaç yılı unuttu ve ileriye dönük amnezi gelişti. Yeni açık anıları (bkz. s. 135) yalnızca birkaç saniye tutabiliyor, ama yeni beceri öğrenebiliyordu.



Her iki yarımkürede mediyal temporal lobun büyük bölümü beyinden çıkarıldı

ALTTAN GÖRÜNÜM

"ŞARAPNEL ŞOKU" NEDİR?

Bu ifade, I. Dünya Savaşı sırasında, patlayan şaparnel sesinin neden olduğu düşünülen bir etkiyi tarif etmek için uyduruldu. Aslında askerler, savaş travmasının neden olduğu TSSB yaşıyordu.

Diğer bellek sorunları

Kısa süreli stresten, çocuk sahibi olmak gibi yaşam olaylarına kadar, birçok şey belleği etkiler. Bellek değişimleri, nörokimyamızdaki değişimlerle bağlantılı olabilir. Örneğin, endişelendiğimizde kortizol salgılanır ve gebe bir kadında, doğum zamanı civarında hormonlar artar. Uyku yetersizliği gibi yaşam tarzı değişiklikleri de bunda rol oynar.

VAKA	AÇIKLAMA
Stres	Ölçülü, kısa süreli stres anı oluşturmayı kolaylaştırabilir, ama zaten öğrenilmiş olguları hatırlamak zorlaşır. Bir sınav sırasında "bilincini kaybetme" hissinin bu kadar yaygın olmasının nedeni bu olabilir
Kaygı	Kaygı bozukluğu olan insanların yaşadığı türden uzun süreli ya da kronik stres, hipokampusa ve beynin diğer bellek yapılarına zarar verip bellek sorunlarına neden olabilir.
Depresyon	Depresyon kısa süreli belleği etkileyebilir ve insanların yaşadıkları olayların ayrıntılarını hatırlamakta zorluk çekmelerine neden olabilir. Sağlıklı insanlar, olumluları olumsuzlardan daha iyi hatırlama eğilimindedir. Depresyonda bu durum tersine döner.
"Bebek beyni"	Gebe kadınlar bir dizi bilişsel yetenekte hafif gerileme yaşayabilir, ama bunların, yalnızca kadınların kendileri tarafından fark edilmesi olasıdır. Bebek doğduktan sonra, uyku yetersizliği bellek sorunlarını kötüleştirebilir.

TRAVMA SONRASI STRES BOZUKLUĞU

Anıları normal bir şekilde depolayınca, duygu zamanla söner; bu yüzden, geçmiş olayları yeniden yaşamadan hatırlarız. Travma sonrası stres bozukluğunda (TSSB) ise, hastalar anıyı duygudan ayıramaz ve araya giren anılar, korkuyu geri getirir. Bu anıları, görüntüler ya da sesler canlandırabilir ve hastalar, tetikleyicilerin çoğu kez farkında değildir.

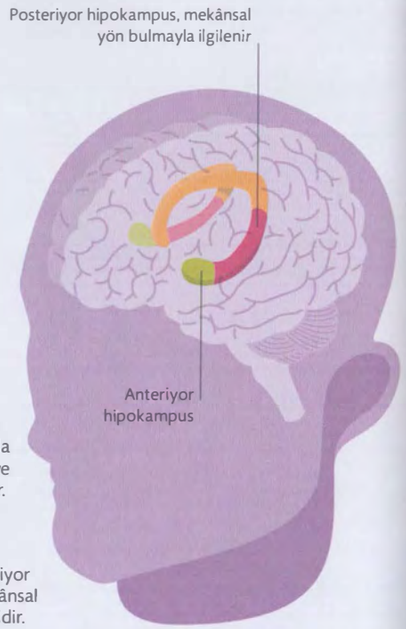


Özel bellek tipleri

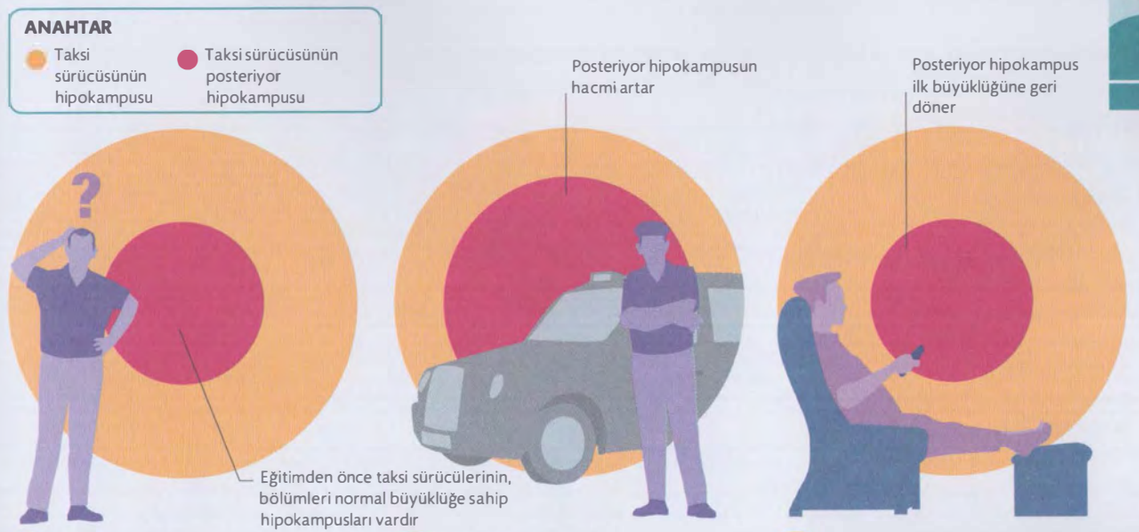
Çok az sayıda çocuk dikkate değer beceri sergilemesine rağmen, olağanüstü belleğe sahip çoğu insan o şekilde doğmaz. Onun yerine, bazen beyinlerinde fiziksel değişikliğe yol açan özel teknikler kullanır ve bolca pratik yaparlar.

Olağanüstü bellekleri eğitmek

Londra'da stajyer taksi sürücülerini "Bilgiyi" (çok büyük bir yol ve yer ağını) öğrenirken inceleyen bilim insanları, deneklerin yön bulma yetenekleri iyileştikçe posteriyor hipokampus hacminin arttığını bulguladı. Bu, yeni nöronların doğmasıyla ya da var olan dendritlerin (bkz. s. 20) büyümesiyle gerçekleşebilirdi. Ne var ki, taksi sürücüleri, Londra'nın yollarını ve yerlerini içermeyen bellek testlerinde, kontrol deneklerinden daha kötü performans gösterdi. Bu durum, belleğin sınırlı olduğunu ve bir alanı iyileştirmenin, diğer alanların zararına olabildiğini gösteriyor.



Hipokampus yapıları
İki hipokampusumuz –beynin her iki tarafında birer tane– öğrenme ve bellek için yaşamsaldır. Posteriyor (arka) ve anteriyor (ön) olarak ayrılabilecek olan hipokampusun posteriyor bölümü, özellikle mekânsal yön bulma için önemlidir.



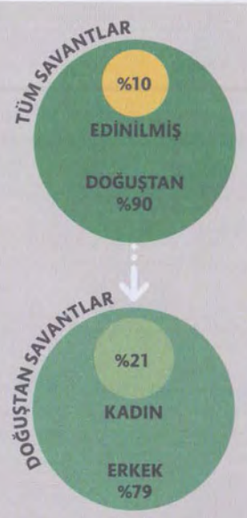
1 Aynı büyüklükte
Araştırmanın başlangıcında bilim insanları, hipokampusların büyüklüğünü ölçmek için katılımcıların beyinlerini taradı. Stajyer taksi sürücüleri ile kontrol grubu arasında hiçbir fark yoktu.

2 Değişen anatomi
"Bilgi" sınavını geçen stajyer taksi sürücülerinin, kontrol grubundan ve sınavı geçemeyen stajyerlerden daha büyük posteriyor hipokampusları vardı. Bazı araştırmalar, hipokampuslarının ön tarafının daha küçük olduğunu bulguladı.

3 Normale dönme
Emekli taksi sürücülerinin beyinleri, kontrol grubuna çok daha fazla benzer. Bu durum, hipokampusta meydana gelen değişikliklerin, taksi sürücüleri her gün "Bilgiyi" kullanmayı bırakınca eski haline döndüğünü gösteriyor.

Savant sendromu

Zihinsel engelli insanlar, sıklıkla bellekle ilişkili özel bir alanda bazen inanılmaz yetenekler sergiler. Buna savant sendromu denilir. Birçok savant otistiktir, ama ağır kafa travması da sendromu tetikleyebilir. Bazı savantlar, verili herhangi bir tarih için haftanın gününü hesaplayabilir. Bazıları okuduğu her şeyi hatırlar ya da yalnızca bir kez gördükleri sahnelerin ayrıntılı resimlerini yapabilir. Bilim insanları, bu yeteneklerin, savantların bir alana aşırı odaklanmasından ve ilgisinden ötürü gelişmiş olabileceğini düşünüyor. Pek çoğumuzun bilinçli olarak farkında olmadığı algısal bilgiye ereşirek, dünyayı bütün resim olarak değil, yapı taşları olarak gördüklerine ilişkin kanıtlar da var.



Genetik ve cinsiyet
Ebeveynlerin ya da bakıcıların bildirdiği şekliyle, savantlara ilişkin bir veri tabanı, büyük çoğunluğunun (yüzde 90) engelli doğduğunu ve bunların büyük çoğunluğunun da erkek olduğunu gösterdi.

FLAŞ ANILAR

İnsanlar duygusal haberler aldıklarında nerede olduklarını çoğu kez hatırlar ve anı, son derece canlı ve ayrıntılı gibi görünür. Bunlara flaş anılar denilir. Ne var ki, araştırmalar, diğer anılarla ilgili olduğu kadar bu enstantaneler hakkında da yanılmamızın olası olduğunu gösteriyor.



"Fotoğrafik" bellek

Fotoğrafik bellek diye bir şey yoktur –hiç kimse bir metnin sayfalarını ya da görüntüleri fiilen önündeymiş gibi harfiyen hatırlayamaz. En yakını, çocukların yüzde 2-10'unda bulunan eidetik bellektir. "Eidedikler" bir görüntüye baktıktan sonra, gözlerini kırptıkça giderek silikleşene ya da kaybolana kadar, o görüntüyü kendi görme alanlarında "görmeye" devam ederler.

Kusurlu resim
Araştırmalar, eidetik görüntülerin kusursuz olmadığını göstermiştir. Çocuklar, kendilerine gösterilen bir sözcükteki tüm harfleri hatırlamayı beceremeyebilir ya da örneğin, gerçekte orada olmayan bir resimde bir şeyi "hatırlayarak" ayrıntı icat edebilir.



İNSANLAR HER ŞEYİ HATIRLAYABİLİR Mİ?

Kusursuz bir bellek yoktur, ama az sayıda kişinin çok kuvvetli bir otobiyografik belleği vardır; bu onlara, yaşamları süresince olayları olağanüstü ölçüde hatırlama yeteneği verir.

YÜZLERİ İNANILMAZ DERECEDE HATIRLAYAN KİŞELER SÜPER TANIYICILAR OLARAK ADLANDIRILIR



Zekâ

Zekânın nasıl evrildiği, fiilen neyden oluştuğu ve yüksek zekâ için önemli olan faktörler konusunda birçok teori vardır.

Zekâ nedir?

Zekâ çevremizden bilgi edinme, bu bilgiyi bir bilgi tabanına katma ve ardından yeni durumlara ve bağlamlara uygulama yeteneğimizdir. İnsan zekâsının nasıl evrildiğine ilişkin birçok model vardır ama, bilginin kuşaktan kuşağa geçmesini olanaklı kıldığı için, dil ve sosyal yaşamın bir rol oynadığı kuşku götürmez. İnsan zekâsının evrimi bir tür olarak başarılı olmamıza yol açmış, dünyada neredeyse her ortamda yaşamamızı ve uyum sağlamamızı olanaklı kılmıştır.

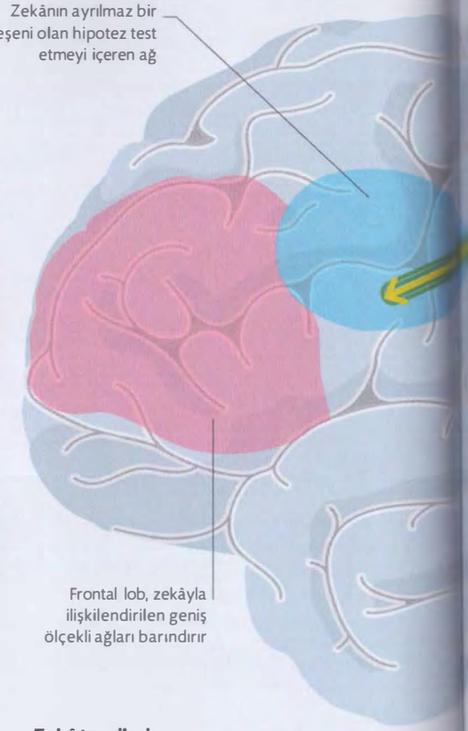
ZEKÂYLA İLİŞKİLENDİRİLEN 1.000'DEN FAZLA GEN VARDIR



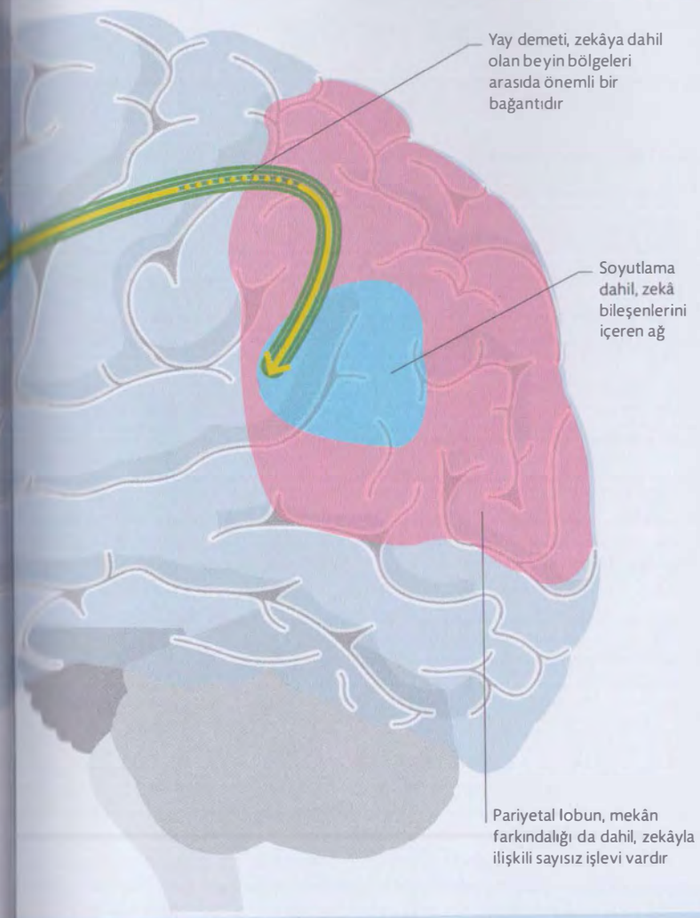
1 Edinme
Bilgi çeşitli deneyimlerden toplanır, anlamlandırılır ve işlenmek üzere korunur.

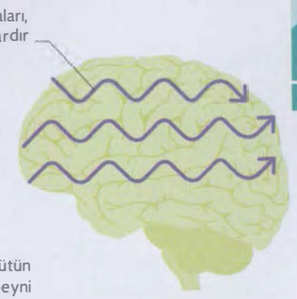
2 İşleme
Yeni bilgi eleştirel olarak çözümlenir, var olan bilgiyle karşılaştırılır ve bağlamına yerleştirilir.

3 Uygulama
Var olan bilgi, ezberden tekrarlanmaya karşıt olarak, yeni bir duruma ya da soruna uygulanır.

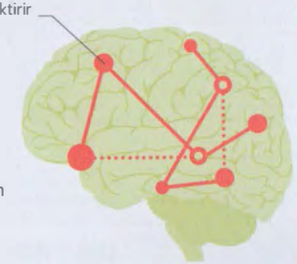


Zekâ teorileri
Bazı araştırmalara göre, prefrontal ve pariyetal kortekser ile küçük nöron alanları (ağlar) arasında bağlanırlık, yüksek zekânın anahtarıdır (yukarıda). Zekânın, bir bütün olarak beynin her tarafındaki bağlantısallıkla ilişkili olduğunu iddia eden açıklamalar da öne sürülmüştür (sağda).

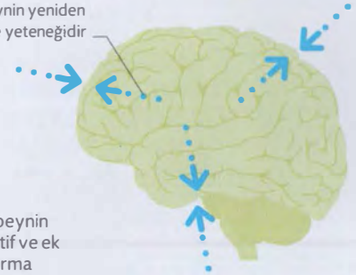




Beyin dalgaları
Gama dalgaları ile beta dalgaları birlikte ortaya çıktığında, nöral iletişim etkili ve dikkat dağılmasına daha az yatkın olur



Ağ nörobilimi teorisi
Zekâ, belirli bölgelerle ilgili değil, daha çok bütün beynin nasıl ilişetişim kurduğuyla ilgilidir.



Plastiklik
Yüksek zekâ, beynin içinde alternatif ve ek bağlantılar kurma yeteneğiyle ilgilidir.

Zekâ türleri

Çoğu kez geniş anlamda zekâdan söz edilir, ama birden fazla zekânın var olduğuna dair bir teori vardır. Bu teori, insanların özel alanlarda bilgi edinne ve uygulama kapasitesine sahip olabileceğini kabul eder. Örneğin, bir kişi matematik problemleri çözmekte zorlanabilir, ama bir müzik eserini bir kez dinledikten sonra çalabilir. Bazıları bu teorinin daha gerçekçi bir zekâ tanımını desteklediğini öne sürerken, eleştirenler de bu "zekâların" yalnızca yatkınlıktan ibaret olduğunu iddia ediyor.

Doğa bilimci
Bitkilerin ve hayvanların özelliklerini ayırt eder ve doğal dünyayla ilgili bilinenlere dayanarak içerik çıkarsar.

Müziksever
Ritme, ses perdesine, tona, ezgiye ve tınıya duyarlıdır ve bunu müzik bestelemek ve çalmak için kullanır.

Mantıksal-matematiksel
Sayılar konusunda hızlıdır ve şeyleri kolayca nicelikselleştirir. Sorunları sistematik olarak halleder ve konuları eleştirel düşünür.

Varoluşsal
Dış dünyayı ve bunun içinde insanların rolünü açıklamak için gözlemleri, içgörüyü ve bilgiyi kullanır.

Sosyal
İnsanların duygudurumlarına, hislerine ve motivasyonlarına duyarlıdır. Bunu ilişkilere uygular ve grup çalışmasına yardımcı olur.

Bedensel-kinestetik
Spor gibi fiziksel faaliyetlerde ustalaşmak için yüksek beden farkındalığını, koordinasyonu ve zamanlamayı kullanır.

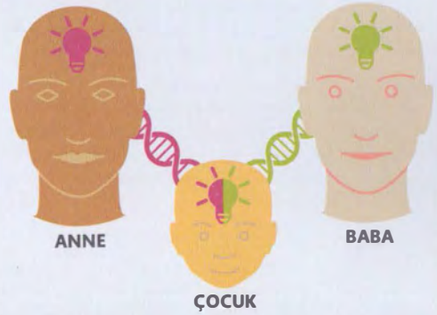
Dilsel
Sözcüklerle arası iyidir ve bunu, öyküler oluşturmak, karmaşık kavramları aktarmak ve dil öğremek için kullanır.

İçsel
Kişinin yeni durumlara kendi tepkilerini ve duygularını öngörmek için kullanılabilen derin bir benlik bilgisi.

Görsel-mekânsal
Mesafeyi kolayca belirleyebilir, ince ayrıntıları tanır ve dünyayı kafasında üçboyutlu canlandırarak mekânsal problemleri çözer.

ZEKÂ KALITSALDIR

Bir kuşaktan diğerine yalnızca fiziksel özellikler geçmez. Aslında zekânın, insanlarda en kalıtsal davranışsal özelliklerden biri olduğu düşünülüyor. Yetişkinlerde zekâ farklılıklarının yüzde 50 ila 85'inin genetikle açıklanabileceği tahmin edilmektedir.



Zekâyı ölçme

Zekâ ölçüleri yüzyılı aşkın bir süredir kullanılmaktadır ama kullanılan yöntemler ve sonuçların nasıl kullanılacağı bugün bile hararetle tartışılıyor.

Normal dağılım
IQ testlerinden elde edilen puanlar bir frekans grafiğine aktarıldığında, sonuç çan eğrisi ya da normal dağılım olur; pek çok kişinin puanı, simetrik olarak ortalamanın etrafında toplanır. Her 100 kişiden 68'inin, 85 ile 115 arasında bir IQ puanı olacaktır. Skalanın hem üst, hem alt uçlarında frekans hızla azalır.

BİR BİREYİN **IQ PUANI,** KULLANILAN TESTE BAĞLI OLARAK **20 PUAN YA DA DAHA FAZLA DEĞİŞEBİLİR**

IQ puanları standartlaştırılmıştır; bu yüzden eğri, her zaman 100 puan merkezli olur

BİR KİŞİNİN IQ'SU AYNI KALIR MI?

Bir çocuğun IQ puanı, görece kısa zaman dilimlerinde potansiyel olarak dramatik değişiklikler gösterecek biçimde oldukça değişken olabilir. IQ puanları, yetişkinlikte istikrara kavuşma eğilimindedir.

FREKANS

2002'de bir ABD mahkemesinin kararından sonra, IQ'su 70'in altında olan mahkûmlara ölüm cezası verilemez

IQ
Zekâ katsayısı (IQ), analitik düşünme ve mekân tanıma da dahil, zekanın çeşitli yönlerini ölçen standart bir testten elde edilen toplam puandır. IQ puanı veren bir düzineden fazla test vardır ve askerlik gibi mesleklere eleman almak ve öğrencileri sınıflandırmak için kullanılmaktadır. IQ testleri istatistiksel olarak güvenilir olmalarına rağmen, içinden çıktıkları kültürlerin etkisi altında oldukları öne sürülmektedir.

Mensa topluluğu üyelerinin IQ'su 132 civarında ya da üzerindedir

	0.1%	2.1%	13.6%	34.1%	34.1%	13.6%	2.1%	0.1%
KATEGORİ	ALT UÇ		ORTALAMANIN EPEY ALTI	DÜŞÜK ORTALAMA	ORTALAMA	YÜKSEK ORTALAMA	ORTALAMANIN EPEY ÜSTÜNDE	ÜST UÇ
IQ	55	70	85	100	115	130	145	

IQ'ya alternatifler

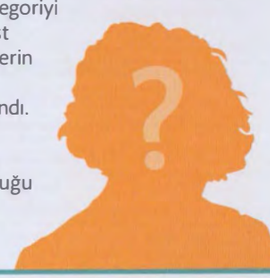
IQ, tek zekâ ölçüsü değildir. Birçok alternatif vardır ve bunların birçoğu daha çok görsel tabanlıdır; merkezinde yanılsamalar, resimler ve örüntü dizileri bulunur. Psikometrik test, bir kişinin yatkınlıklarını değerlendirmek –örneğin bir bakıcı seçerken empatiyi değerlendirmek– için eleman alımında sıkça kullanılan bir yaklaşımdır. IQ testlerinde iyi puan alanların diğer testlerde de iyi olmaları olasıdır. Bu, bazen genel zekâ faktörü (g) denilen yüksek bir genel bilişsel düzeyin işareti olabilir.

Genel zekâ
Zekânın birçok özel alanında başarılı olma yeteneği, genel zekâ faktörüyle gösterilir.



REKOR IQ'LAR

Olağanüstü IQ iddiaları (200'ün üzerinde puanları içeren) öne sürülür, ama nadiren doğrulanır. Amerikalı Marilyn vos Savant, 1986'dan 1989'a kadar Guinness Rekorlar Kitabındaki IQ rekorunu (228) elinde tuttu; o tarihten sonra Guinness, testlerin yeterince güvenilir olmadığı sonucuna vardığı için, bu kategoriyi geri çekti. Artık test edilemeyecek kişilerin IQ'larını ölçüme girişimleri de yaşandı. Örneğin Albert Einstein'ın 160'ın üzerinde IQ'su olduğu hesaplandı.



IQ yükselişte mi?

IQ'da yaygın bir artışın kanıtları mevcut. IQ testleri her 10-20 yılda bir gözden geçirildiğinde, yeni testi standartlaştırmak için teste tabi tutulan kişilerden önceki testleri de yapmaları istenir ve tutarlı bir biçimde, eski testte daha yüksek puan almaktadırlar. Başka bir deyişle, bugün Amerikalı yetişkinler 1920'lerin bir IQ testini çözse, büyük çoğunluğu 130'un üzerinde puan alır. Dünyanın her tarafından gelen kanıtlar bunu destekliyor, ama en hızlı artış, gelişmekte olan ülkelerde. Son kanıtlar, Flynn etkisi olarak bilinen bu yükselişin durmaya başladığını gösteriyor.



Yaratıcılık

Hepimizde zaman zaman bir yaratıcılık kıvılcımı çakar, ama bazılarımızı diğerlerinden daha yaratıcı yapan şey, üç farklı beyin ağı arasındaki bağlantılarla ve koordinasyonla ilişkilidir.

Yaratıcılık bilimi

Yaratıcılık –yeni ve yararlı düşünceler bulma yeteneğimiz– üç ayrı beyin ağıyla ilişkilidir: olağan mod ağı, dikkat çekerlik ağı ve merkezi yürütücü ağ. Bu ağlar birbirine bağlıdır, ama tipik olarak aynı anda aktif olmazlar. Bununla birlikte, özel görevleri yerine getirmeleri istenen kişilere ilişkin fMRI incelemeleri, uygun anlarda bu ağlar arasında hızlı geçiş yapan kişilerin, göreve daha yaratıcı yanıtlar verdiklerini gösteriyor. Aslında bağıntı o kadar güçlü ki, bu ağlar arasındaki bağlantının gücüne dayanarak bir kişinin yaratıcılığı öngörülebilir.



1 Düş kurma
Zihin boştayken, olağan durum ağı aktif olur. Bu ağ, kendini düşünmeyle, başkalarını düşünmeyle, geçmişi ya da geleleceği – düş kurarken düşündüğümüz şeyler– irdelemeyle ilgili beyin bölgelerini içerir.



2 Geçiş
Dikkat çekerlik ağı, merkezi yürütücü ağın devreye girip girmeyeceğini belirlemek için duyusal bilgiyi saptar. Örneğin, düş kurarken adınızı işittiğinizde, dikkat çekerlik ağı geçişi tetikler.



3 Odaklanma
Merkezi yürütücü ağ, bir görevi düşünmek ve odaklanmayı sürdürmek için bilinçli beyni devreye alır. Araştırmalar, olağan durum ağının, görevin tamamlanmasından sonra bir saniyeden az sürede tekrer devreye girdiğini göstermiştir.



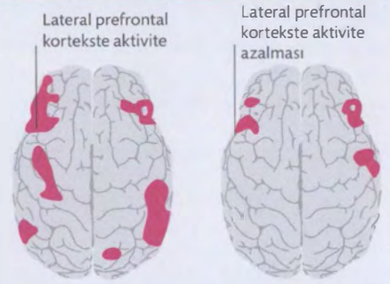
JAPON MUCİT SHUNPEI YAMAZAKİ'NİN KENDİ ADINA KAYITLI BİLDİRİLMİŞ 5.255 PATENTİ VAR

Yaratıcı beyin

Genetik, yaratıcılıkta rol oynar, ama diğer faktörler de önemlidir. Düşük düzeyde noradrenalin yaratıcılığı destekleyebilir; çünkü bu nörotransmitter, içe odaklı dikkati dışsal uyaranlara çevirir. Bu durum savaş ya da kaç tepkimize yardımcı oluyor olabilir, ama yaratıcı düşünceler, genellikle iç kaynaklardan ortaya çıkar. Yaratıcılık güçlü bir bilgi tabanını da gerektiriyor olabilir –örneğin besteciler, en iyi eserlerini, on yıllarca beste yaptıktan sonra yazma eğilimi gösterir.

CAZDA BEYİN

Bir araştırmada, jaz müzisyenlerinden, bir fMRI cihazındayken piyano çalmaları istendi. Ezberlenmiş müziği çalmaktan doğaçlama caza geçerken beyin aktiviteleri kaydedildi. Sonuçlar, kendi eylemlerimizi değerlendirmekten ve ketlemeden sorumlu beyin alanlarının doğaçlama sırasında daha az aktif olduğunu gösterdi.



BİR GÖREVE ODAKLANMADIĞIMIZDA GENELLİKLE NEDEN FİKİRLER UÇUŞUR?

Beyin, bir göreve yönelmiş durumda olmadığı zaman, bilgiyi yeniden biçimlendirme ve birbirine bağlamada özellikle iyidir.

Yaratıcılık nasıl geliştirilir?

Nasıl ki egzersiz kasları geliştiriyor ve kalp-damar sağlığını iyileştiriyorsa, beyin alanlarını yeni biçimlerde birlikte çalışmasını sağlayarak yaratıcılığımızı iyileştirebilen faaliyetler de mevcuttur.

Yaratıcılığı geliştirmek için, önce önündeki engelleri kaldırmalısınız. Stres, zaman kısıtlaması, uyku ya da egzersiz yetersizliği, yaratıcılık katili olarak bilinir. İnsanlar dinlenmiş, mutlu olduklarında ve düşüncelerinin özgürce gezinmesine izin verebildiklerinde yaratıcı olma eğilimindedir. Birçok kişi en iyi fikirlerin sabah duş alırken ya da işe yürürken akıllarına geldiğini iddia eder. Öyle görünüyor ki, beynimiz bir göreve yönelmiş durumdayken değil, dinlenim durumu denilen bir haldeyken fikirler en özgür biçimde akıyor.

Yeni bağlantılar geliştirme

Rutinler günlük yaşamımızı düzenlemeye yardımcı olur, ama aynı zamanda var olan nöral yolakları da güçlendirirler. Yaratıcılık dostu faaliyetler yeni nöral bağlantılar yaratır. Örneğin, bir müzik aletini çalmayı öğrenmek, farklı beyin alanları arasında bağlantılar açar ve onları güçlendirir.

Basit bir biçimde rutini çeşitlendirmek de yaratıcılığı besler; bu yüzden işe giderken daha ilginç bir yoldan gidin, genellikle giymediğiniz bir rengi giyin ya da yeni bir yemek tarifi edinin. Etrafınıza olabildiğince çok kafa dengi, yaratıcı insanlar toplayın. İster bir galeri olsun, ister bir bahçe kulübesi, yeni girdiler yeni fikirler uyandırır.

Çözümsüz zorluklar, yeni düşünce yollarını teşvik eder. Örneğin, bir ataşla kaç tane iş yapmayı düşünebilirisiniz? Bir probleme takılırsanız, zihinsel olarak ondan biraz uzak durun. Başka bir ülkeden, başka bir dönemden ya da başka bir yaş grubundan birinin sorunu nasıl ele alacağını hayal edin.

Bağlantınızı kesme fırsatı yaratın. Bir kuyrukta takılmış beklerken, elektronik postalarınızı ya da sosyal medyayı kontrol etmek için telefonuza el atmayın; onun yerine düşüncelere dalın ve fikirlerin akmasına izin verin.

Bir dahaki sefere fikir bulmakta zorlandığınızda, aşağıdakilerden birini deneyin:

- **Yeterince dinlenin, stresten kurtulun ve egzersiz yapın.**
- **Yeni bir beceri öğrenin. Yaratıcı insanlarla vakit geçirin.**
- **Kalıpların dışında düşünün. Eski problemleri çözmenin yeni yollarını bulun.**
- **Beyninize aylak kalma zamanı tanımak için dijital cihazları kapatın.**

İnanç

Beynimiz açıklanamaz gözlemleri alıp değerlendirerek ve sınıflandırarak karmaşık enformasyonu damıtabilir. Bundan, yaşamda bize yol gösteren –doğru ya da yanlış– önermeler oluştururuz.

İnançlarımız nasıl oluşur?

İnançlarımız işittiklerimiz, gördüklerimiz ve yaşadıklarımızdan, diğer insanlarla ve çevremizle etkileşimlerimizden kaynaklanır. Duygularımızla sarılıdırlar; inançlara meydan okunduğunda çoğu kez duygusul bir tepki verilmesinin nedeni budur. Kanıtı olsun ya da olmasın, inançlar doğru kabul edilir. İnançlarımız daha sonra, bu inançları desteklemeyen enformasyonun reddedildiği bir filtre haline gelir ve bu da dünyaya ilişkin algılarımızı potansiyel olarak sınırlandırır. Ama inançlar durağan da değildir – hepimiz inançlarımızı seçme ve değiştirme gücüne sahibiz.

Bilgi
Bildikleriniz inançlarınızı etkiler ve onlara meydan okur.

Gelecek vizyonu
Yaşamı hayal etme şekliniz, inançlarınızla yakından bağlantılıdır.

İnancın özellikleri
İnançlarımızı oluşturmak için yaşamımızın birçok alanından elde edilen bilgiyi işleriz. Aynı şekilde inançlarımız da bu bilgiyi nasıl işleyeceğimizi şekillendirir.

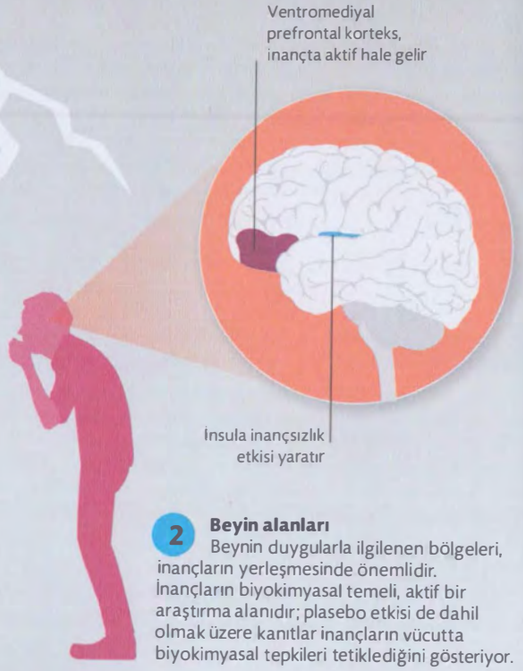
Olaylar
Olumlu ve olumsuz olaylar dünyayı nasıl gördüğünüzü şekillendirir.

Çevre
Nerede, nasıl ve kim tarafından büyütültüğünüz, birçok inancın temelini oluşturur.

Geçmiş sonuçlar
Başarılar ve başarısızlıklar, olanaklı olan şeylerle ilgili inançlarımızı şekillendirir.



1 Kötü davranış
İnsan beyni, rastgele fenomenlerde bile örüntüleri saptamada müstesnadır. Örneğin, insanlar yıldırımın ne olduğunu anlamadan önce örüntüler aramıştır ve dünyada birçok kültür, yıldırımın kötü davranışla örtüştüğüne inanmıştır.



2 Beyin alanları
Beynin duygularla ilgilenen bölgeleri, inançların yerleşmesinde önemlidir. İnançların biyokimyasal temeli, aktif bir araştırma alanıdır; plasebo etkisi de dahil olmak üzere kanıtlar inançların vücutta biyokimyasal tepkileri tetiklediğini gösteriyor.

BAZI İNSANLAR NEDEN AŞIRI İNANÇLARA SAHİPTİR?

Aşırı inançları olan kişiler, bir kavrayışdan diğerine kolayca geçiş yapamayabilirler – bilişsel katılık olarak bilinen bir düşünme şekli.

ÇEKİRDEK İNANÇLAR 7 YAŞ CİVARINDA OLUŞUR



3 Doğaüstü açıklama
İnsan beyni, örüntüleri saptamanın yanı sıra, rastlantısallık yerine niyeti tercih eder. Tanrıların kötü davranışı cezalandırmak için bilerek yıldırım gönderdiği düşüncesi, bu nedenle, rastlantısal bir doğa olayı olduğu düşüncesinden daha tamin ediciydi.

İnancın katmanları

İnançların en derin katmanı olan çekirdek inançlar, eylemlerimizi (süreçleri) yönlendiren ilkelerdir. Eylemler de hangi sonuçlara varacağımızı belirler. Yaşamımızda değişiklikler yapmayı umduğumuzda, çoğu kez sonuçlara odaklanırız; çünkü bunlar, kısa sürede değiştirilmesi en kolay olanlardır. Bununla birlikte, kalıcı değişiklik yapmak için alışkanlıklarımızı değiştirmeliyiz ve bunu yapmak için de çekirdek inançlarımızı ele almamız gerekebilir.

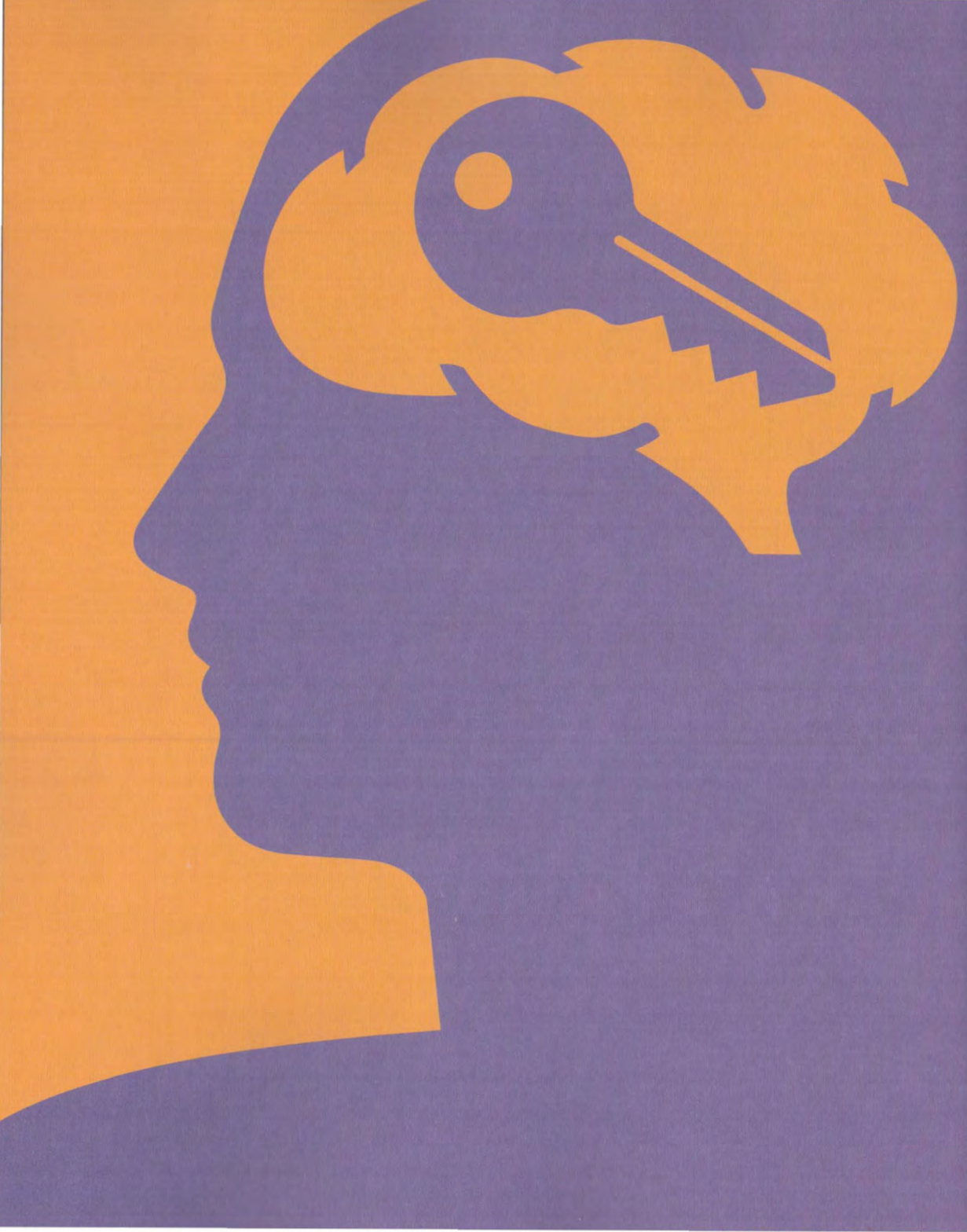
Çekirdek inançlar
Çekirdek inançlar, kendinizi ve etrafınızdaki dünyayı nasıl gördüğünüzle iç içe geçmiştir ve bu nedenle, çok sıkı savunulur ve katıdırlar.



İNANÇ MUHAKEMESİ

Üç tip inanç vardır: olgusal inanç, tercih ve ideoloji. İki kişi olgusal inançları tartışıyorsa, yalnızca biri haklı olabilir; ama tercih sözkonusu olduğunda her ikisi haklı olabilir. İdeolojik inançlar, hem tercihten hem olgudan öğeler alır. Okul öncesi çocuklar, bu inanç tiplerini ayırt edebilir ve bazı durumlarda iki kişinin haklı olabildiğini kabul eder.





BİLİNÇ VE BENLİK

Bilinç nedir?

Bilinç, dışsal uyaranların (çevremiz gibi) ve içsel olayların (düşüncelerimiz ve duygularımız gibi) farkında olmamızdır. Bilinçli farkındalığı üreten beyin faaliyetini tanımlayabiliyoruz ama bu fenomenin fiziksel bir organdan nasıl çıktığı hâlâ bir sırdır.

Bilincin yeri

Düşüncelerimiz, hislerimiz ve fikirlerimizin hepsi beynin faaliyetleridir – nörolojik temeli olan ürünlerdir. Bununla birlikte, bizzat nörolojik faaliyetin kendisinin mi bilinci oluşturduğu, yoksa yalnızca bilinçle ilişkili mi olduğu belli değildir. İki bilinç teorisi arasındaki temel fark budur. Birincisi, monizm, zihni beyinle eşitlerken; ikincisi, düalizm, zihni beyinden ve vücuttan ayrı görür.



Monizm
Monizme göre düşünce, his ve fikir, bir uyaranın sonucu olarak gerçekleşen beyin faaliyetinin bir ürünüdür. Beyin faaliyetinin kendisi nesnenin bilinçli algılanmasıdır. Başka bir deyişle, beyin zihindir ve zihin de beyindir.

Düalizm
Düalist teoriye göre zihin (fiziksel değildir) beynin (fizikseldir) dışında vardır, ama ikisi etkileşir. Uyaranın sonucu olarak gerçekleşen beyin faaliyeti bilinçli algıyla ilişkilidir ama zihnin kendisi ayrıdır.

Zihin nerededir?
Bir nesne gördüğümüzde bu, beynimizin bir ışık uyaranı algılaması sonucudur. Ama beynimizdeki bu faaliyetin doğrudan bilince yol açıp açmadığı ya da faaliyetin dışsal bir zihinle bağlantılı olup olmadığı tartışma konusudur.

SANAL GERÇEKLİK

Sanal ve arttırılmış gerçeklikler, artık bilimkurgu olaylarıyla sınırlı değildir. Beyne alternatif bir gerçeklik sunan dışsal uyaranların – görüntü ve ses gibi– benzerini yapmak için bilgisayarlar kullanılıyor.



BEYİN SAPI ÖLÜMÜ

Dünyanın bazı bölgelerinde yasal ölüm tanımı, beyin sapı ölümüdür. Beyin sapında (bkz. s. 36) meydana gelen geri dönülmez hasar, yaşam için çok önemli olan otomatik işlevlerin düzenlemesini önler. Bu işlevler tıbbi donanım yardımıyla sürdürülebilir ama kişi, bilincine bir daha kavuşamaz.



YAPAY ZEKÂ BİLİNÇLİ OLABİLİR Mİ?

Bazı bilim insanlarının inancına göre, yapay zekâ bilinçli olacak şekilde programlanabilir; bazıları ise, bilincin makinelerin öğrenebileceği bir şey olmadığına inanır.

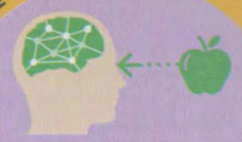
Bilincin gerekleri

Bilincin nöral temeli, beyinde bilinçli bir deneyim üretmek için gerekli yapıları ve süreçleri tanımlamaya yönelik bir araştırma alanı olmaya devam ediyor. Bilinç sürecinin, bireysel moleküller ya da atomlar düzeyinde değil, daha çok bireysel nöronlar düzeyinde olduğuna inanılıyor. Olasılıkla, bilincin doğması için aşağıdaki dört faktörün bulunması gerekiyor.

YÜKSEK ATEŞLEME ORANLARI

BETA BEYİN DALGALARI
Normal bir bilinç durumu, nöronlar oldukça yüksek oranda ateşleme yapınca gerçekleşir. Beta dalgaları (bkz. s. 42), nöronlar yüksek oranda ateşleme yapınca gerçekleşir ve uyanıklığa ve mantıksal, analitik düşünmeye işaret eder.

EŞZAMANLI ATEŞLEME



Bilinç, nöronların eşzamanlılığına bağlı olabilir. Birlikte ateşleme yapan nöron kümeleri, bireysel algıları –görüntü, ses ve koku gibi– birbirine "bağlayıp" tek algı yaratır.

GENEL ANESTEZİYLE İLGİLİ HER 1.000 TIBBİ İŞLEMDE BİR HASTA BİLİNÇLİ HALE GELEBİLİR



ZAMANLAMA



Bilinçdışı beynin, uyaranları işleyip bilinçli algılara dönüştürmesi yarım saniyeden az bir zaman alabilir – ama beynimiz, şeyleri ânında yaşadığımızı bize düşündürtebilir.

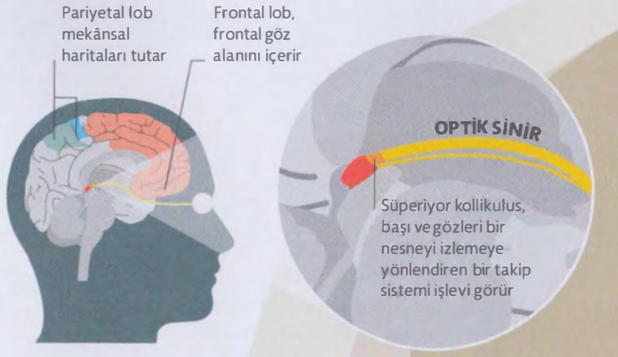
FRONTAL FAALİYET



Frontal loblar, bilinç düzeylerini koordine etmenin yanı sıra refleksiyon hissi de dahil olmak üzere bilinç durumlarında önemli bir rol oynayabilir.

Dikkat etme

Dikkat, bilincimizi (bkz. s. 162-163) görüntü ya da ses gibi belirli bir duyusal girdiye daha yoğun odaklanmaya ve rakip bilgiyi duymazdan gelmeye yönlendirir. Dikkat etme süreci, frontal ve pariyetal loblar da dahil olmak üzere beynin çeşitli alanlarını aktifleştiren duyu organlarıyla başlar. Pariyetal lob, mekânsal bilgiyi işleyip dikkati bir mekâna yönlendirirken, frontal lob gözleri belirli nesnelere odaklanmaya yönlendirir.



Dikkat alanları
Görsel uyaranlara dikkat etmenin anahtarı, frontal lobda bulunan frontal göz alanı ve süperiyor kollikulustur. İkisi birlikte gözlerimize bir nesneneye odaklanma talimatı verir.

Dikkat

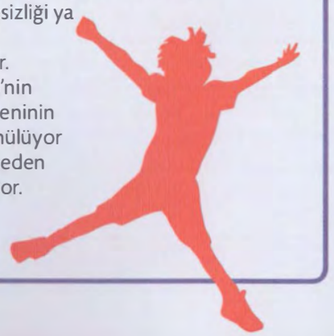
Dikkat, belirli bir bilgiye yoğunlaşma ya da odaklanma sürecidir. Hem davranışsal, hem bilişsel bilgiyi işleyen ana organ beyindir, ama göz ve kulak gibi, vücudun diğer organları da gereklidir.



ARAŞTIRMALAR, İNSANIN **ORTALAMA DİKKAT SÜRESİNİN** YALNIZCA **8 SANİYE** OLDUĞUNU GÖSTERİYOR

DİKKAT EKSİKLİĞİ HİPERAKTİVİTE BOZUKLUĞU

Dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu (DEHB), dikkatsizlik ve hiperaktivite gibi belirtiler içeren bir davranış bozukluğudur (bkz. s. 216). DEHB'nin kesin nedeni henüz tam bilinmiyor. Araştırmalar, bir nörotransmitter dengesizliği ya da genetik bir neden olabileceğini gösteriyor. Bununla birlikte, DEHB'nin potansiyel genetik nedeninin karmaşık olduğu düşünülüyor ve tek bir genin buna neden olması olası görünmüyor.



DİKKAT SÜREMİZ AZALIYOR MU?

Bireysel dikkat süremizin azaldığına dair kanıt yoktur, ama yakın zamanda yapılan bir araştırma, kolektif dikkat süremizin -toplum olarak örneğin bir habere ya da en çok konuşulan konuya yoğunlaştığımız süre- azaldığını göstermektedir.

Dikkat türleri

Çeşitli dikkat türleri vardır ve hangi tür dikkatin gerekli olduğu, içinde bulunduğumuz koşullara bağlıdır. Hem sürekli hem de seçici dikkat, bir uyarana tam odaklanmaya ihtiyaç duyduğumuz zaman kullanılır. Almaşık ve bölünmüş dikkat, aynı anda odaklanmamız gereken birden fazla uyaran olduğunda kullanılır. Dikkat sınırsız bir kaynak değildir ve dikkatimizi bir şeye odaklama süreci, önemli miktarda enerji gerektirdiği için yorucu olabilir.

SÜREKLİ DİKKAT

Sürekli dikkat, kitap okumak gibi belirli bir işe uzun süre yoğunlaşma yeteneğidir. Beyin görüntüleme çalışmaları, özellikle beynin sağ yarımküresinde frontal ve pariyetal korteks alanlarının, sürekli dikkatle ilişkili olduğunu gösterdi.



SEÇİCİ DİKKAT

Seçici dikkat, çevreyi duymazdan gelirken, bir nesne ya da ses gibi özel bir şeye isteyerek odaklanma sürecidir. Bir telefona dikkat ederken araba sesini duymazdan gelmek, seçici dikkate bir örnektir.



ALMAŞIK DİKKAT

Almaşık dikkat, çok farklı bilişsel bir tepki gerektiren işler arasında hızlı dikkat değiştirme yeteneğidir. Düzenli aralıklarla kitaptaki tarife bakarak yemek pişirmek, farklı işler arasında almaşık dikkat örneğidir.



BÖLÜNMÜŞ DİKKAT

Bölünmüş dikkat, aynı zamanda iki ya da daha fazla iş yapabilmemiz -örneğin bisiklet sürerken müzik dinlemek- için kullanılır. Bu dikkat tipine bazen çoklu görev denilir.



Dikkatin dağılması

Beyin, dikkatimizi sürekli odaklayamaz. Onun yerine, iki farklı durum arasında hızla döner: dikkat ve dikkat dağılması. Dikkat dağılması dönemlerinde beyin, dikkat edilmesi gereken daha önemli bir şeyin olup olmadığını kontrol etmek için çevreyi tarar. Bu döngünün, yeni fırsatlara ya da tehditlere hızla tepki vermemize olanak sağlayarak, insanlara evrimsel bir avantaj sağladığı düşünülüyor.



Sorun arama
Bir göreve odaklandığımızı düşündüğümüzde bile, gerekirse dikkat başka yöne çevrilebilsin diye, beynimiz çevreyi kontrol ediyor.



Dikkatinizi nasıl odaklarsınız?

Dikkati odaklamak, beynin belirli bir bilgiyi işlemesini gerektirir. Bol miktarda çeldiricinin bulunduğu bir dünyada bunu başarmayı öğrenmek, doğru biçimde öğrenmeye, anlamaya ve çalışmaya olanak sağlamak bakımından çok önemlidir.

Dikkat sınırlı bir kaynaktır ve dikkati odaklamak, çeldiricileri sınırlamak ve belirli görevlere odaklanabilmek için özenle yönetilmelidir. Dikkati odaklama yeteneği kişiden kişiye değişir. Hem yaptığınız işe ilginizden, hem karşılaştığınız çeldiricilerin sayısından etkilenir. Bir şeye gerçekten ilgi duyuyorsanız, etrafınızda gerçekleşen diğer çeldiricileri fark bile etmeyebilirsiniz. Bunun nedeni, bağlandığınız bir şeye dikkatinizi odaklamanızın daha kolay olmasıdır. O halde, dikkatinizi odaklama yeteneğinizin nasıl arttırabilirsiniz?

Çeldiriciler, çeldiriciler, çeldiriciler

Dikkati odaklamak, özel bir şeye yoğunlaşırken, dışsal ve içsel çeldiricileri duymamayı gerektirir. Bu kitabı okurken, dikkatinizi metinde yazılı sözcüklere odaklamanız umulur. Ne var ki, beyniniz bir dizi çeldiriciyle bombardımana tutulur. Bunlar, çeşitli dış kaynaklardan gelebilir. Örneğin televizyon açık ya da etrafınızda insanlar sohbet ediyor olabilir.

İçsel çeldiricilerle de karşılaşabilirsiniz. Açlık, akşam yemeğinde ne yiyeceğinizi düşünmenize neden olabilir. Aklınızdan çıkmış önemli bir olayı aniden hatırlayabilirsiniz. Bu tür içsel düşünceleri, beynin mediyal prefrontal korteks (bkz. s. 30-31) denilen, karar almayla, duygusal tepkilerle ve uzun süreli anıların hatırlanmasıyla ilişkili bir alanı harekete geçirir.

Araştırmalar, dikkatimiz bir görevi tamamlamaktan uzaklaştı mı, ilk çalışmaya dönmenin ortalama 25 dakika alabildiğini gösteriyor. Bu yüzden, bir daha dikkatiniz dağıldığında, dikkatinizi odaklamak için aşağıdakileren birini deneyin:

- **Potansiyel çeldiricileri uzak tutun. Elektronik cihazları kapatın ve sessiz bir yere geçin.**
- **Yapılan iş kaçınılmaz olarak monotonsa, işi neden yaptığınızı hatırlamanız yardımcı olabilir.**
- **İşi tamamlayınca hissedeceğiniz başarı duygusunu düşünün. Bu, ek motivasyon sağlayabilir.**
- **Dikkatinizi odaklamaya çalıştığınız zamanı kademeli olarak ve yavaşça arttırın. Bu, odaklanmanızı iyileştirebilir.**

Özgür irade ve bilinçdışı

Gündelik hayatta –hareketlerimizden emosyonlara kadar– birçok faaliyet bilinçli olarak kontrol edilmez. Birçok eylemimizin, düşüncemizin ve davranışımızın arkasında beyindeki bilinçdışı faaliyet vardır.

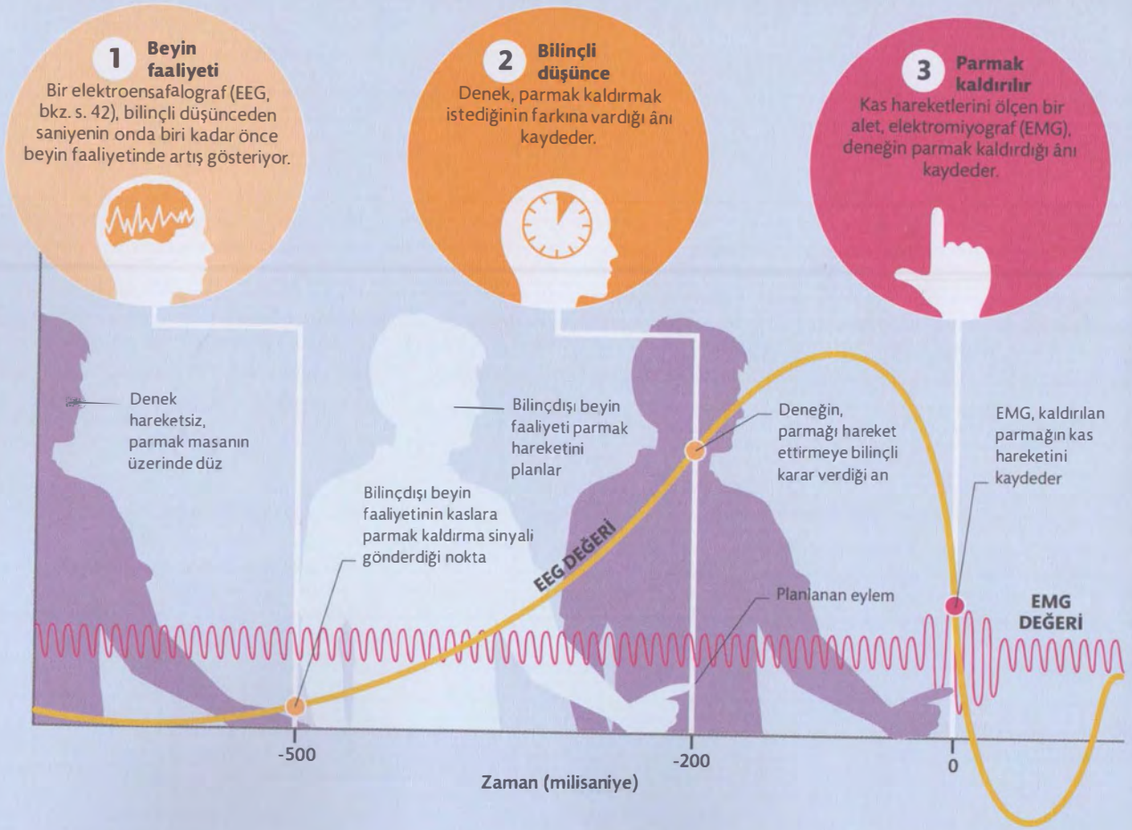
Özgür irade

Kısıtlama olmaksızın bir hareket tarzı seçme yeteneğine özgür irade denilir ve bu kararları almak için bilinçli zihnimizi kullanıyormuşuz gibi görünebilir. Ne var ki araştırmalar, eylemlerimiz üzerinde sandığımızdan daha az bir bilinçli kontrole sahip olabileceğimizi gösteriyor. Deneyler, beynimizin, bir hamle yapmaya bilinçli olarak karar vermeden saniyenin onda biri kadar önce bir hareketi planlamaya başladığını gösterdi.

BİR PROBLEMİ ÇÖZMEYE BİLİNÇDIŞI YARDIMCI OLABİLİR Mİ?

Bir probleme takılırsanız, zihninizi serbest bırakmak, beynin bilinçdışından bilgi toplamasına ve potansiyel olarak bir çözüm sunmasına olanak verebilir.

Benjamin Libet'nin deneyi
Bilim insanı Benjamin Libet, deneklerine, parmak kaldırma kararlarının bilincine vardıklarında not almalarını istedi. Aynı zamanda beyin dalgaları ve kas hareketleri kaydedildi.



Bilinç düzeyleri

20. yüzyılın başında nörolog Sigmund Freud, zihnin üç bilinç düzeyine ayrıldığı düşüncesini popülerleştirdi: bilinçli zihin (farkında olduğumuz zihinsel süreçler), bilinçöncesi (farkında olmadığımız, ama bilince getirilebilen süreçler) ve bilinçdışı (davranışlarımızı etkileyen erişilmez zihinsel süreçler). Daha modern düşünüş, yoğun öz-yansıtmadan en derin uykuya kadar uzanan birçok bilinç düzeyinin var olduğunu öne sürüyor.



İçebakış
Düşüncelerimizi, eylemlerimizi ve duygularımızı inceleriz – örneğin, yaptığımız bir eylemi düşünebiliriz.



Normal bilinç
Bir faillik duyumumuz vardır – düşüncelerimizi kontrol ettiğimize ve yaptıklarımızı etkilediğine inanırız.



Bilinçdışı bilgi
Karmaşık işleri yapabiliriz, ama öyle yapmaya ilişkin bir belleğimiz olmayabilir – örneğin arabayla eve gitmeyi hatırlamama.



Bilinç yokluğu
Uykudayken ne etrafımızdaki dünyayı algılarız ne de geçen zaman gibi şeyleri yaşayacak benlik duyumuna sahip oluruz.

KARARLARIMIZIN YÜZDE 95'İNİ BİLİNÇDIŞI ZİHNİMİZLE ALIRIZ



İronik süreç teorisi

Bir beyaz ayıyı düşünmememiz istense, herhalde beyaz ayıyı düşünürüz. Çünkü bir düşünceyi bilerek bastırmaya çalışmak, gerçekleşmesini daha fazla mümkün kılar. Bu fenomen, ironik süreç teorisi olarak bilinen bir düşünceyle açıklanır. Buna göre beyin, istenmeyen düşüncelerin oluşup oluşmadığını bilinçdışı izler – bu da ironik bir biçimde, düşüncenin farkına varmamızı sağlar. Sigarayı bırakmanın zor olmasının ya da kötü bir anıyı unutmaya çalışmanın nadiren işe yaramasının nedeni kısmen budur – bilinçdışı, unutmaya çalıştığımız şeyleri bize hatırlatır.



KARAR VERME

2006'da iki Hollandalı araştırmacı, deneklerden üç koşulda karmaşık bir karar vermelerini istedi: irdeleme zamanının az olduğu koşulda, zamanın bol olduğu koşulda ve zamanın bol ama kararla ilgili bilinçli düşünmeyi önleyen çeldiricilerin olduğu koşulda. Tüm koşullarda, dikkati dağılan denekler en iyi performansı gösterdi. Bulgular, insanların bilinçten çok bilinçdışı olarak daha iyi karar verdiklerini gösteriyor – deney, yalnızca karmaşık kararlar verdiğimiz zaman bunun geçerli olduğunu göstermesine rağmen.



Değişime uğramış bilinç durumları

Değişime uğramış bilinç durumu, normal bilinç durumundan (bkz. s. 162-163) önemli ölçüde farklı bir durumdur. Neredeyse her zaman geçici ve her zaman tersine çevrilebilirdir.

Değişime uğramış durum tipleri
Değişime uğramış durumlar, nasıl tetiklendiklerine dayanarak kategorilere ayrılabilir. Bununla birlikte, tüm değişime uğramış durumlar beyin işlevini bir şekilde bozar.

Kendiliğinden
Kendiliğinden oluşan değişime uğramış durumlar arasında rehavet, düş kurma, ölüme-yakın deneyimler ve uykuya dalmadan hemen önce gerçekleşen bilinç durumu (hipnagojik durum olarak bilinir) yer alır.

Psikolojik
Dans etmeyle ya da davul çalmayla ulaşılan trans hali ya da meditasyon gibi kültürel ya da dinsel pratikler değişime uğramış bilinç durumunu tetikleyebilir. Diğer örnekler, duyusal yoksunluk ve hipnozdur.

Fiziksel ve fizyolojik
Uzun süreli oruç ve nefes manipülasyonu gibi, yüksek rakım ya da uzayda zayıf yerçekimi benzeri aşırı çevresel koşullar da değişime uğramış bilinç durumlarını tetikleyebilir.

Hastalık kaynaklı
Hastalık, bilinçli deneyimi farklı derecelerde değiştirebilir. Epilepsi nöbetleri ve komanın yanı sıra şizofreni (bkz. s. 211) gibi psikotik bozukluklar, bunun örnekleri arasındadır.

Farmakolojik
Alkol, esrar ya da opioit gibi psikoaktif (zihin değiştiren) maddeler, beyin transmitterlerinin işleyişini bozar, kullananın farkındalığını ve bilinç düzeyini değiştirir.



ÖLÜME YAKIN BİR DENEYİM DEĞİŞEN BİR BİLİNÇ DURUMU MUDUR?

Bu çok tartışmalıdır, ama bu tür deneyimleri yaşayanlar, diğer değişime uğramış durumlarda rastlanan zamansızlık duyumu gibi öğeleri tarif ediyorlar.

Değişime uğramış durum nedir?

Normal bilinç durumunda olduğumuz zaman, dışsal uyaranların (etrafımızdakiler gibi) ve içsel olayların (düşüncelerimiz gibi) farkında oluruz. Ne var ki beyin, değişime uğramış bilinç durumları da dahil, çok geniş bir biliçli deneyim yelpazesi üretebilir. Değişime uğramış bir duruma girdiğimiz her seferde beyin örüntülerimiz değişir. Beyin işlevindeki bu bozulma, beyne kan ve oksijen akışında değişiklik ya da nörotransmitter işlevlerinin birbirine karışması gibi, farklı yollarla ortaya çıkabilir.

Kontrollü ve otomatik süreçler
Kontrollü süreçleri (bulmak, çözmek gibi tam farkındalık gerektiren işler) ve otomatik süreçleri (kitap okumak gibi görece az dikkat gerektiren işler) gerçekleştirebilmemiz tehlikeye girer.

Özdenetim
Eylem ve hareketlerimizi kontrol etmede zorluk çekebiliriz – örneğin sarhoşken düz bir çizgide yürümek. Duyguları kontrol etmek de zorlaşabilir – çoğu kez ağlama ya da saldırganlık nöbetleriyle sonuçlanır.

Farkındalık düzeyi
Değişime uğramış bir durumda, etrafımızda ve içimizde olan olaylara ilişkin farkındalık düzeyimiz, normal uyanık bilince kıyasla artabilir ya da azalabilir. Değişime uğramış durumda farkındalık düzeyimiz genellikle düşer.

Değişime uğramış bir durumu tanımlama

Bilinç, ortada "normal" durum olmak üzere, yüksek alarm durumundan farkındalık yokluğuna kadar uzanan bir yelpazedir. Bu arada, değişime uğramış durumlar, normalden daha fazla ya da daha az farkındalıkla, skalanın her iki tarafında da olabilir. Değişime uğramış durum, farklı ölçütler kullanılarak saptanabilir.

Duygu farkındalığı
Değişime uğramış bilinç durumunda duygu farkındalığımız (duyguları yaşama) daha az olmanın yanı sıra onları kontrol etmek de zorlaşır. Bu bizi daha çok ya da daha az sevecen, saldırgan ya da kaygılı yapabilir.

Algısal ve bilişsel bozulmalar
Algı değişebilir. Anıları normal saklama ve hatırlama süreçleri daha fazla parçalı ya da daha az doğru olabilir. Düşünce süreçleri dağınık ve daha az mantıklı olabilir.

Zamana uyum
Değişime uğramış bilinç durumunda zaman duyumumuz (bkz. s. 174-175) çarpıklaşabilir; zaman yavaşlıyor ya da hızlanıyor gibi görünebilir. Bunun nedeni, tıpkı uykudayken zamanın farkında olmamamız gibi, geçen zamanın daha az farkında olmamızdır.

382 GÜN
KAYDEDİLMİŞ EN UZUN KATI GIDA ORUCU

Beyinde değişime uğramış durumlar

Değişime uğramış durumlar, mutluluk hissinden dehşet duyumuna kadar bir dizi deneyime yol açabilir. Bu deneyimleri, beynin çeşitli bölümlerinde benzer şekilde muhtelif nöral faaliyetler üretir. Normal beyin işlevindeki değişiklikler beynin gelen bilgiyi çarpıtmasıyla sonuçlanıp işitsel ya da görsel halüsinasyonlara, bellek bozulmasına ya da hezeyanlara yol açabilir.



Değişime uğramış durumların yerini saptama
Değişime uğramış bilinç durumunda, beynin farklı alanlarındaki faaliyet artabilir ya da azalabilir, dünyayı algılama şeklimizi bozabilir.

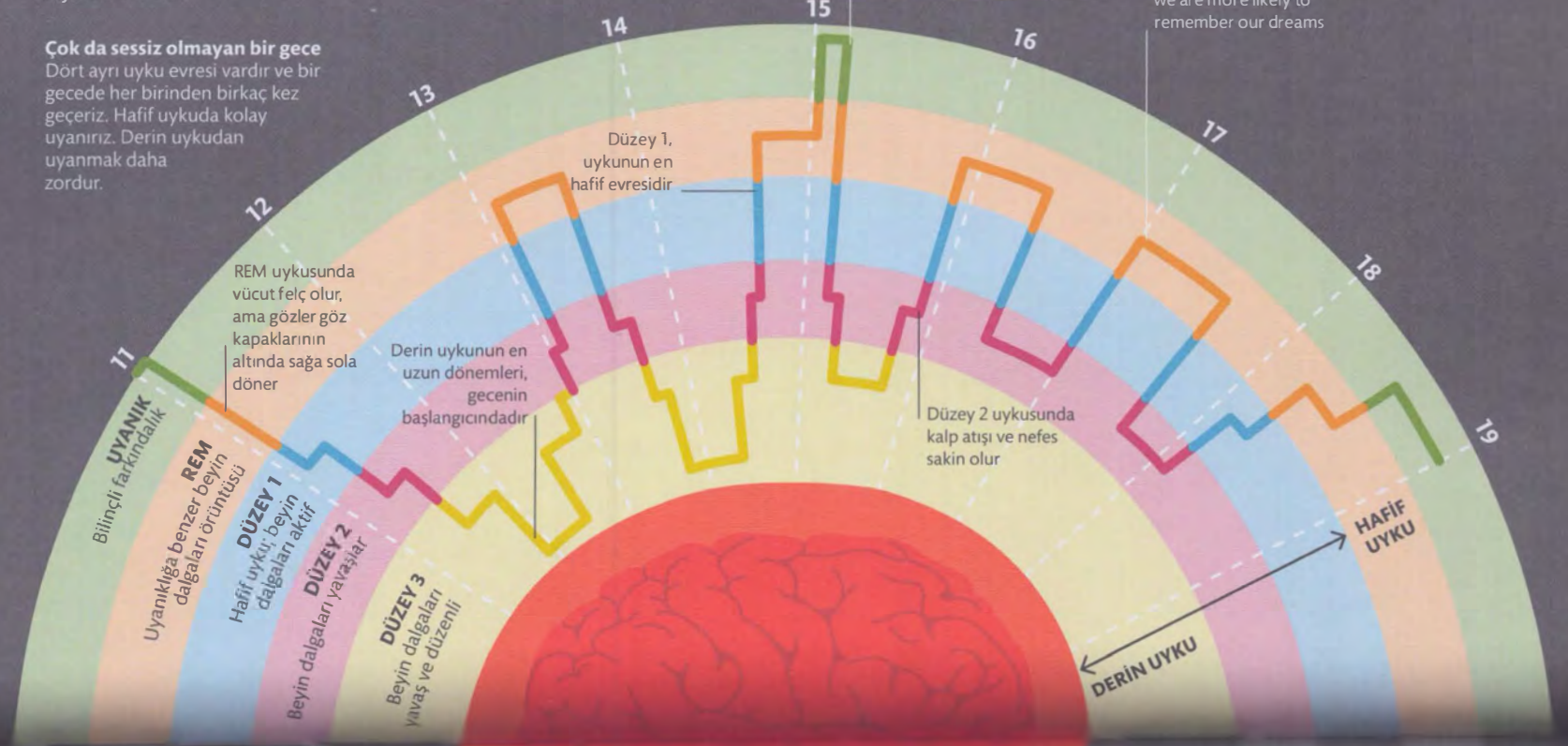
Uyku ve rüyalar

Uykudayken, beynimiz tamamen dinleniyormuş gibi görünebilir ama aslında, gün boyunca öğrendiğimiz bilgiyi işlemekle ve depolamakla meşguldür.

Uykunun evreleri

Geceleri farklı uyku evrelerinden; hafif uykudan derin uykuya, ardından hızlı göz hareketi (REM) uykusuna geçeriz. Kortekstaki (bkz. s. 42) nöronların elektriksel faaliyetinin ürettiği beyin dalgaları her evrede değişir. Uyku derinleşince, dalgalar daha yavaş (düşük frekanslı) ve daha düzenli olur. Her birkaç saatte bir bu uyku döngüsünü tekrarlarız, ama oranlar değişir; gecenin başlangıcında daha fazla yavaş-dalga uykumuz, sabah erken daha fazla REM uykumuz olur.

Çok da sessiz olmayan bir gece
Dört ayrı uyku evresi vardır ve bir gecede her birinden birkaç kez geçeriz. Hafif uykuda kolay uyanırız. Derin uykudan uyanmak daha zordur.



BİR GECEDE KAÇ SAAT UYKUYA İHTİYACIMIZ VAR?

Çoğu yetişkin bir gecede 7-9 saat uykuya ihtiyaç duyar, ama ergenlerin ve çocukların (özellikle bebeklerin) daha fazlasına ihtiyacı vardır.

UYKU BOZUKLUKLARI

Uyurgezerlik, uykuda konuşma ve uyku felci gibi sorunlar, beyin uyku durumları arasında temiz bir geçiş yapamadığı zaman ortaya çıkar. Bu durum, beynin diğer bölümleri tam uykudayken bir bölümünün uyanık kalmasıdır. Bir kişi uykuda yürüdüğünde, beynin motor alanları uyanık ve aktiftir, ama bilinçli farkındalık ve bellek alanları uykudadır. İnsanlar derin uykudayken, araba sürmek gibi karmaşık işler bile yapabilirler.



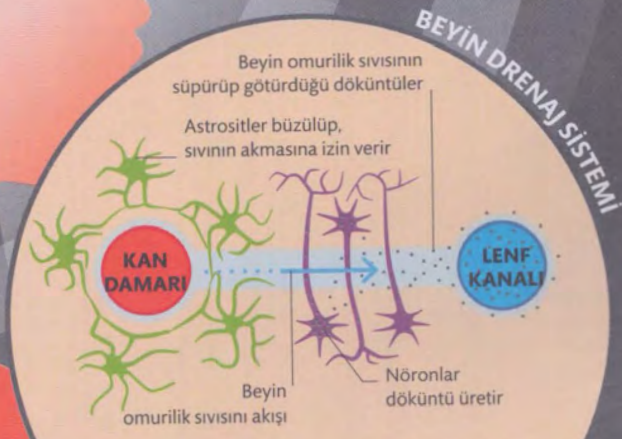
Beyni temizleme

Gündüzleri beyin faaliyeti, birikirse zehirli hale gelebilen yan ürünler üretir. Fareler üzerinde yapılan son araştırmalar, uykunun beyne bu yan ürünleri temizleme şansı verdiğini göstermiştir. İnsanlarda da benzer bir şeyin olması olası görünüyor; bu durum, uyku yetersizliğinin öğrenme, hatırlama ve duygularımızı yönetme yeteneğimiz üzerinde yarattığı bazı olumsuz etkilerin nedenini açıklayabilir.



KAYITLARA GEÇMİŞ **EN UZUN UYANIK KALMA SÜRESİ 264 SAATTİR**

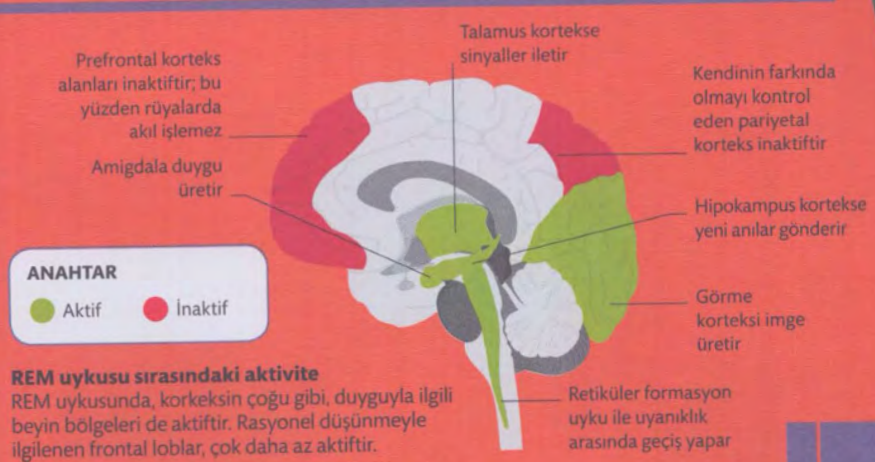
BEYİN DRENAJ SİSTEMİ



Uykudayken, beyin hücrelerinden bazılarının büzülüp, beyin omurilik sıvısının hücreler arasında daha kolay akmasına izin verir. Bu sıvı, birikmiş atığı lenf kanallarına taşır ve oradan da vücuttan atılır.

Rüya gören beyin

Bilim insanları neden rüya gördüğümüzü bilmiyor, ama bazı teorilere sahipler. Rüyalar, gündüz karşılaşılan bilgiyi ve duyguları işleyip, uzun süreli belleğimizde (bkz. s. 138-139) depolamamıza yardımcı olabilir. Rüya, bir prova gibi de olabilir –beynimiz, gerçek yaşamda gerçekleşirse hazırlıklı olalım diye, uç olaylara güven içinde yanıt vermeye çalışıyor. Rüyaların genellikle stresli ya da olumsuz olmasının neden bu olabilir. Bir düşünceye göre de rüyalar, gerçek bir amacı olmayan, zihnin "ekran koruyucularıdır".



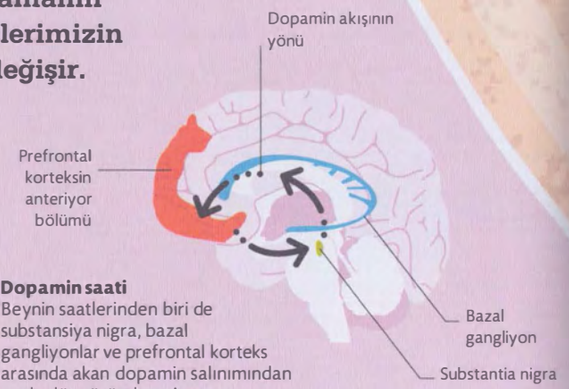
REM uykusu sırasındaki aktivite
REM uykusunda, korkeksin çoğu gibi, duyguyla ilgili beyin bölgeleri de aktiftir. Rasyonel düşünmeyle ilgilenen frontal loblar, çok daha az aktiftir.

Zaman

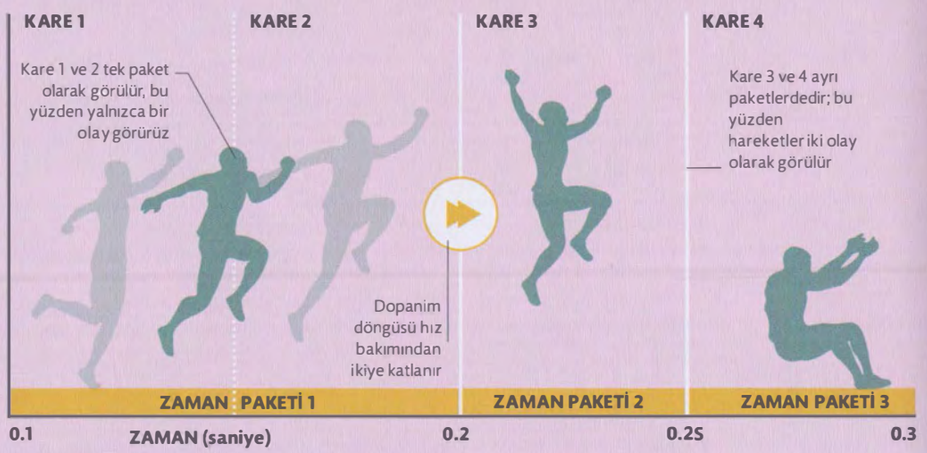
Zamanı saatle–saat, dakika ve saniye olarak– nesnel olarak ölçebiliriz; ama beynimiz de geçen zamanın kaydını tutmamıza yardımcı olur. İçsel saatlerimizin hızları farklıdır, hatta ömrümüz süresince değişir.

Zaman kaydedici beyin

Zaman kavramımız, bellekle ve dikkatle ilişkili nöral bir ağla bağlantılıdır. Ağdaki nöronlar ateşleme yapar ya da "salınır" ve beyin de bunu zamanı tutmak için kullanır. Ölçülen bir saniyede ne kadar çok salınım olursa, o kadar çok zamanın uzun sürdüğünü düşünürüz. Olaylar (ölüme yakın deneyimler gibi), zihin durumu (depresyon gibi), uyarıcılar (kafein gibi) ve hastalık (Parkinson hastalığı gibi), nöronların ateşleme hızını etkileyebilir, zaman algımızı çarpıtabilir.



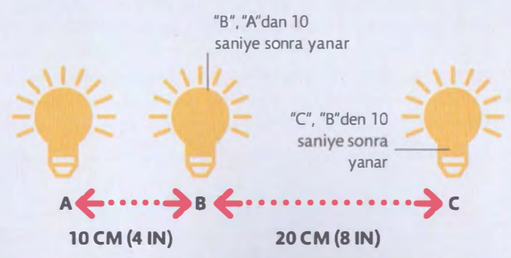
Dopamin saati
Beynin saatlerinden biri de substansiya nigra, bazal gangliyonlar ve prefrontal korteks arasında akan dopamin salınımından ya da döngüsünden oluşur.



Packets of time
One cycle of a brain clock equals one "packet" of time, which we register as a single event. Just as a camera with a higher frame rate will capture more details in a sequence of events, faster rates of neuronal firing will create more time packets, registering more events.

ZAMAN YANILSAMALARI

Uzaklık, zaman algımızı çarpıtabilir. Üç ışık eşit zaman aralıklarıyla (örneğin 10 saniye arayla) peş peşe yanar, ama "B" ve "C" ışıkları arasındaki mesafe, "A" ile "B" arasındaki mesafeden fazlaysa, "B" ile "C" arasındaki yanma zamanının 10 saniyeden uzun olduğu yanılsamasını yaratır.



Zaman ve yaş

Yaşlandıkça zaman hızlanıyor gibi hissedilebilir – çocukken sonsuzmuş gibi hissedilen bir gezi, yetişkinken hızla geçer. Bunun nedeni, kısmen, zaman algımızın yaşlandıkça gelişmesidir. Bebekken ânı yaşarız – zamanında beslenmeyince ağlarız, ama zamanın geçtiğinin de farkında olmayız. Yürümeye başlayınca zamanın farkında olmayı, dişlerimizi fırçalamak gibi gündelik işleri yapmanın ne kadar zaman aldığını öğreniriz. Altı yaşına gelince, zamanı hesaplayabilir, bir şeyin ne kadar zaman aldığına ilişkin bilgimizi yeni durumlara uygulayabiliriz.

Zaman algısını etkileyen faktörler
Yetişkinken zamanın daha fazla bilincinde oluruz; çünkü sorumluluklarımız ve planlarımız vardır. Bir olaydan diğerine geçme rutinleri zaman algımızı hızlandırabilir. Bununla beraber, yaşla birlikte zamanın neden hızlandığına ilişkin biyolojik, oransal ve algısal teoriler de vardır.

Metabolizma
24 saatlik bir süre içinde, dört yaşındaki bir çocuğun kalbi, yetişkin bir kalp atışının yüzde 125'ini yapmış olacaktır. Solunum gibi diğer biyolojik işaretler de daha hızlıdır. Bu, çocukların daha fazla bilgi aldığı anlamına gelir, bu nedenle zaman yavaş ilerliyor gibi görünür.

Oran teorisi
Yaşlandıkça, zaman aralıkları bir bütün olarak yaşamımızın daha küçük bölümlerini oluşturur. Örneğin bir yıl, 10 yaşında bir çocuğunu yaşamının yüzde 10'udur ama 50 yaşında birinin yalnızca yüzde 2'sidir.

Algısal teori
Ne kadar çok bilgi alır ve işlersek, zamanın o kadar yavaş olduğunu algılarız. Birçok şeyi ilk kez yaşayan çocuklar, yetişkinlerin kaçırdığı ayrıntılara daha fazla dikkat eder ve bu da zamanı uzatabilir.

Beyindeki yolaklar
Yaşlandıkça beynimizdeki yolaklar daha karmaşıklaşır; bu yüzden sinyallerin yol alması daha uzun sürer. Bu, yaşlı insanların aynı miktarda nesnel zamanda daha az görüntü görmesi anlamına gelir, bu nedenle zaman daha hızlı geçer.

İLAÇLAR ZAMAN ALGISINI NASIL ETKİLER?

Zamanın işlenmesinde dopamin ana nörotransmitterdir. Metafetamin gibi bazı ilaçlar dopamin reseptörlerini aktifleştirip zaman algısını hızlandırır.

UYKUDAYKEN ZAMAN ALGISI ASKIYA ALINIR

Z Z Z

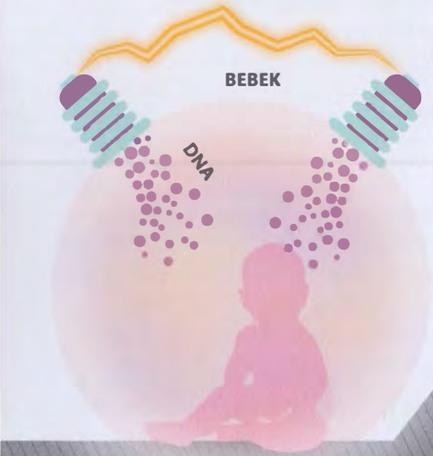
Kişilik nedir?

Kişiliğimiz bizi biz yapar. Yaşamda yaptığımız seçimleri ve dünyaya gösterdiğimiz tepkiyi şekillendiren bir davranışsal özellikler kümesidir. Kişiliği değerlendirmek ve sınıflandırmak için çeşitli sistemler icat edilmiştir.

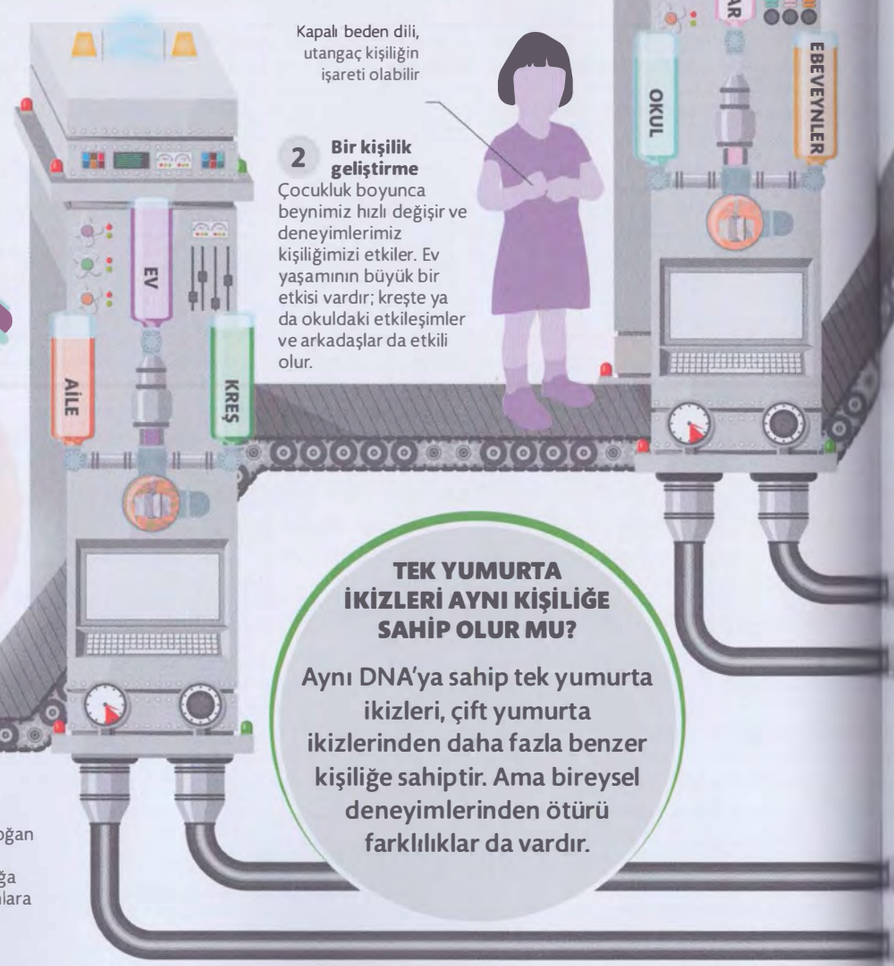
Değişebilir kişilik

Ana rahmine düştüğümüz andan itibaren DNA, kişiliğimizi şekillendirmeye başlar; örneğin belli bir nörotransmitteri diğerinden daha fazla üretmemize yol açar ya da bir hormona, diğer insanlara kıyasla daha az duyarlı yapar. Bu, temelde yatan mizacımızı, hatta bir ölçüde nihai kişiliğimizi etkiler. Bununla birlikte, genetiğin yanı sıra deneyimlerimiz ve çevremiz de kim olduğumuzu şekillendirir.

Kendimiz olma
Büyüdükçe, beynimiz belirli örüntülere göre olgunlaşır ve deneyimle değişir. Düzenli olarak kullanılan nöral yolaklar daha çok güçlenir ve nörotransmitterlere ve hormanlara daha çok ya da daha az duyarlı olabiliriz. Bu durum kişiliğimizi değiştirir.



1 İlk mizaç
Kişiliğin oluşmasında genetiğin oynadığı rolün bir sonucu olarak, yeni doğan bebekler bile birbirinden farklı davranır. Örneğin, bazıları gürültüye ya da aksaklığa çok duyarlı gibi görünürken, bazıları bunlara pek aldırmaz.



Kapalı beden dili, utangaç kişiliğin işareti olabilir

2 Bir kişilik geliştirme
Çocukluk boyunca beynimiz hızlı değişir ve deneyimlerimiz kişiliğimizi etkiler. Ev yaşamının büyük bir etkisi vardır; kreşte ya da okuldaki etkileşimler ve arkadaşlar da etkili olur.

TEK YUMURTA İKİZLERİ AYNI KİŞİLİĞE SAHİP OLUR MU?

Aynı DNA'ya sahip tek yumurta ikizleri, çift yumurta ikizlerinden daha fazla benzer kişiliğe sahiptir. Ama bireysel deneyimlerinden ötürü farklılıklar da vardır.

Kavuşturulmuş kollar savunmacılığı ya da güvensizliği gösterebilir

Moda tercihleri, kişiliği yansıtmak için kullanılır



3 Yetişkin kişiliği
Okul ya da arkadaş gibi çevresel faktörlerin yanı sıra beynimizin 20'li yaşların başına kadar olgunlaşmayı bitirmemesi nedeniyle de kişiliğimiz değişir. Kişiliğimiz, yetişkinlikte ince ince değişmeye devam eder.

BEYİNDE KİŞİLİK

Bilim insanları farklı kişilik tiplerini beyin yapılarıyla ilişkilendirmeye çalıştı ama sonuçlar karışıktı. Özellikle frontal alanlardaki beyin hasarının kişiliği etkileyebildiğini biliyoruz ve araştırmalar, belli özellikleri beyin yapılarındaki ya da faaliyetindeki farklılıklarla ilişkilendirdi. Ne var ki, şimdiye kadar hem insan beyninin, hem davranışımızın karmaşıklığı, bağlantıları açığa çıkarmayı zorlaştırdı.

Kişiliği değerlendirme

En yaygın kişilik değerlendirmesi, Büyük Beşli testi, bir kişinin beş özellik bakımından nasıl puanlandığını saptar: deneyime açıklık, dikkatlilik, dışadönüklük, uyumluluk ve nevrotiklik. Bir kişi her bir özellik için bir skalaya yerleştirilir; skalanın bir ucunun bu özelliği sergileme olasılığı en düşük, diğerinin en yüksektir.

DÜŞÜK PUANLI ÖZELLİKLER		YÜRSEK PUANLI ÖZELLİKLER
Pratik; katı; rutini tercih eder; geleneksel, odaklı	**AÇIKLIK** — Açıklık, yeni düşüncelere, duygulara ve davranışlara değer verme eğilimidir	Meraklı, yaratıcı; maceracı; öngörülemez
Fevri; dağınık; yapıyı sevmez; esnek, kendiliğinden	**DİKKATLİLİK** — Dikkatlilik kurallara uymak ve çalışkan olmak gibi özelliklerle ilgilidir	Güvenilir; çalışkan; düzenli; inatçı
Sakin; içekapanık; ketum; yalnızlığı tercih eder	**DIŞADÖNÜKLÜK** — Dışadönüklük, sosyal, iddiacı ve dışavurumcu olma eğilimidir	Dışadönük; açıksözlü; dost canlısı; konuşkan
Eleştirel; kuşkucu; işbirliği yapmayan; küstah; çıkarcı	**YUMUŞAKBAŞLILIK** — Yumuşakbaşlı işbirliğine yatkın, güvenilir ve kibar olmakla ilgilidir	Yardımsever; anlayışlı; güven verici; özenli; nazik; cana yakın; uysal
Sakin; güvenli; duygusal açıdan istikrarlı; rahat	**NEVROTİKLİK** — Nevrotiklik duygusal istikrarla ve olumsuz emosyonel eğilimle ilgilidir	Kaygılı; kolay keyfi kaçar; mutsuz; stresli; kaprisli

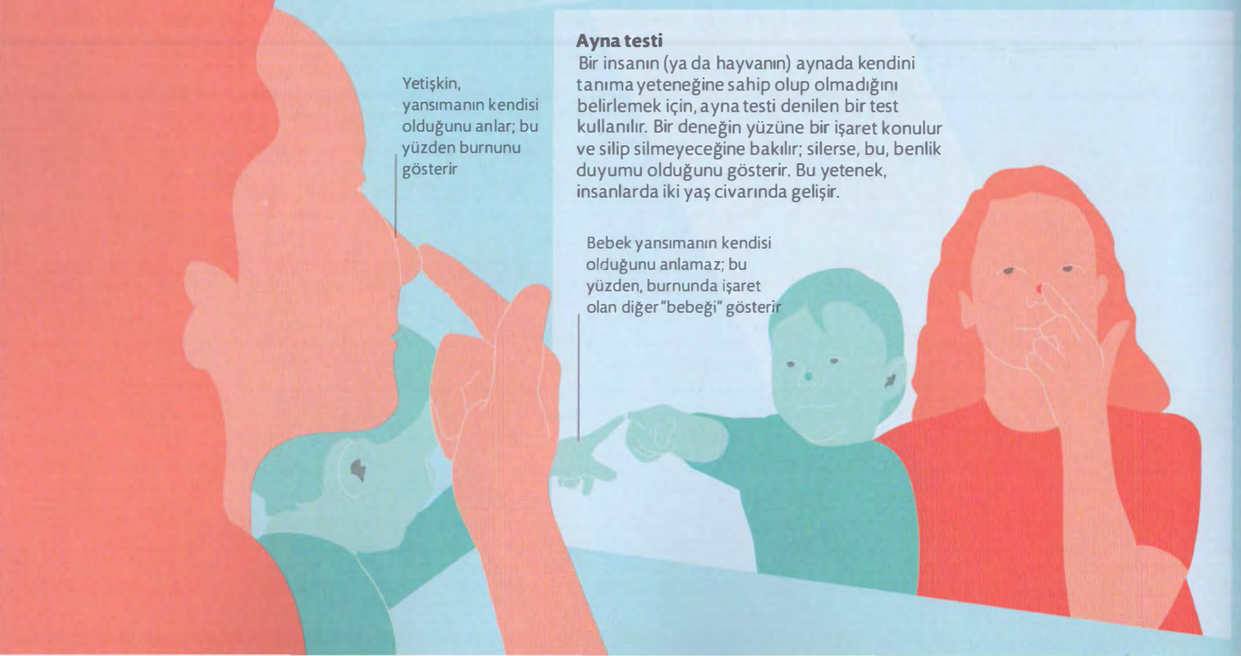
Benlik

Benlik, kimiz, kimdik ve kim olmak istiyoruz kavramlarının toplamıdır. Benlik duyumumuzu farklı biçimlerde, kendimizi fiziksel varlık olarak, eylemlerimizin faili olarak ve toplumun bir parçası olarak fark etmekle elde ederiz.

Benlik nedir?

Benlik, kim olduğumuza ilişkin içsel duyumumuzdur; dünya deneyimlerimizi değerlendirmemizle oluşur. İki yanı vardır: fiziksel benlik (somut varlıklar olarak kim olduğumuz) ve zihinsel benlik (otobiyografik belleğimiz olarak görülebilir). Benlik duyumumuza katkıda bulunan ve birbiriyle bağlantılı birkaç beyin alanı vardır. Vücudumuzun uzayda nasıl bir yer işgal ettiğini anlatan alanlar fiziksel benlik duyumumuzu yaratırken; zihinsel durumumuzu düşünmemize ve anılarımızı hatırlamamıza olanak veren alanlar da zihinsel benliğimize katkıda bulunur.





Ayna testi
Bir insanın (ya da hayvanın) aynada kendini tanıma yeteneğine sahip olup olmadığını belirlemek için, ayna testi denilen bir test kullanılır. Bir deneğin yüzüne bir işaret konulur ve silip silmeyeceğine bakılır; silerse, bu, benlik duyumu olduğunu gösterir. Bu yetenek, insanlarda iki yaş civarında gelişir.

Gerçek ve ideal benlik

Bazen olduğumuza inandığımız (gerçek benlik) ile olmak istediğimiz (ideal benlik) arasında bir fark olabilir. Fiili benliğimizi nasıl algıladığımız, sosyal çevrelerden gelen geribildirimlere ve zorluklara tepkiye göre değişir. Bazı psikologlara göre, fiili benliğimiz ideal benliğimize yakın olduğunda, daha fazla dengeli, mutlu bir hayat yaşayabiliriz.

Uyumluluk
Gerçek benliğimiz ile ideal benliğimiz arasındaki fark küçük olduğunda, "uyumlu" olduğumuz söylenir

Az örtüşme, gerçek benliğimizin olmak istediğimizi yansıtmadığını gösterir

Geniş örtüşme, gerçek benliğimizin olmak istediğimize benzer olduğunu gösterir



BENLİK VE KİMLİK

Benlik, kendimizi nasıl algıladığımıza ve değerlendirdiğimize ilişkin bir birinci tekil şahıs anlatımıdır. Kimlik, bir kişiyi tanımlamak ve başkalarından ayırt etmek için kullanılabilen özellikleri ve özel inançları içerir.



Benliğin gelişimi

Benlik kavramı, diğer nesnelerden ve insanlardan ayrı bireysel bir varlık olduğumuzu fark ettiğimiz anda başlar. Bu temel benlik duyumu, doğumdan kısa süre sonra gerçekleşir ama iki yaşına geldikten sonra, kim olduğumuza ilişkin daha karmaşık bir görüş geliştirmeye başlarız.



Kendini tanıtma
Çocuklar iki yaşına gelince, kendilere "ben" demeye başlar. Kendilerini çoğunlukla, başka insanların onları algıladığı gibi tanımlarlar.

Kategorik benlik duyumu
Çocuklar, kendilerini özelliklere ve kategorilere göre tanımlar – bunlar genellikle yaş ya da saç rengi gibi somut şeylerdir.

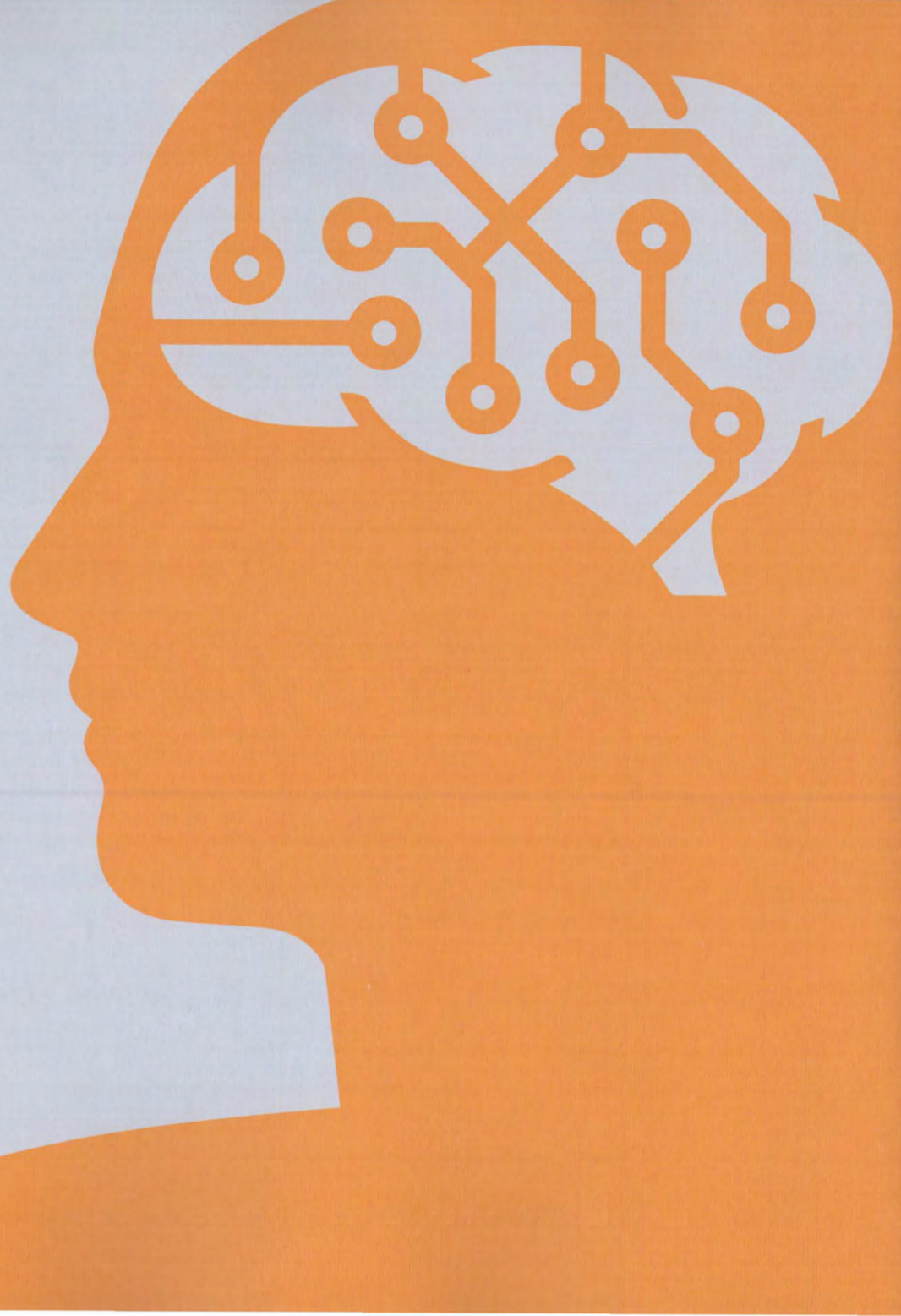
Akranlara karşı benliği tanımlama
Çocuklar okul çağına gelince kendilerini akranlarıyla karşılaştırmaya başlar. Birçoğu, benliğinin başkalarının kendilerine nasıl tepki verdiğinden kaynaklandığına inanır.

KÖPEKLER AYNADA KENDİLERİNİ TANIR MI?

Köpekler ayna testini geçemez, ama bazı bilim insanları, temel duyu olarak görmeye dayanmayan hayvanlar için testin işe yaramayabileceğini öne sürdü.

KULLANICILARININ YÜZDE 60'I, SOSYAL MEDYANIN KENDİLERİYLE İLGİLİ HİSLERİNİ OLUMSUZ ETKİLEDİĞİNİ SÖYLÜYOR





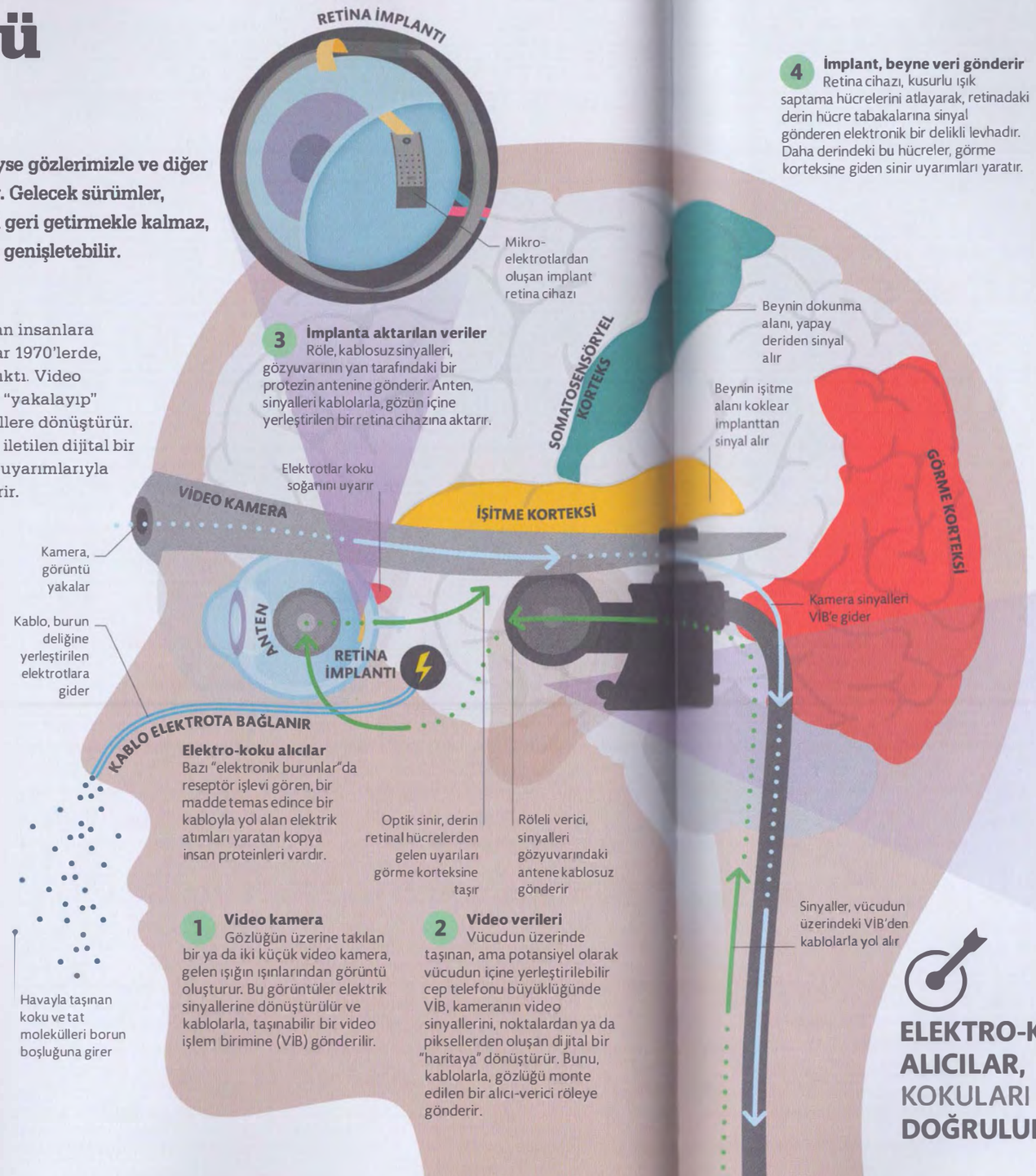
GELECEĞİN BEYNİ

İnsanüstü duyular

En yeni elektronik aygıtlar, neredeyse gözlerimizle ve diğer duyu organlarımızla rekabet ediyor. Gelecek sürümler, yalnızca kaybedilmiş duyusal işlevi geri getirmekle kalmaz, aynı zamanda duyu yelpazemizi de genişletebilir.

Görüntü ve ses iletme

Ağır görme ve işitme sorunları yaşayan insanlara yardımcı olmak için, koklear implantlar 1970'lerde, retina implantları ise 2011'de ortaya çıktı. Video kameralar ve mikrofonlar ışığı ve sesi "yakalayıp" bunları bir işlem birimine giden sinyallere dönüştürür. Bu, kablosuz sinyallerle bir impalanta iletilen dijital bir "harita" yaratır. İmplant, verileri, sinir uyarımlarıyla beynin ilgili duyusal bölgesine gönderir.



YAPAY DERİ

Yapay derinin gelişen biçimleri, kubbeli elektronik sensörleri bulunan grafen levhalar içerir. Sıcaklık ve basınç gibi fiziksel değişiklikler bu sensörleri uzatıp ya da sıkıştırıp, beyindeki somatosensöryel kortekse aktarılan elektrik sinyalleri üretir.



DÖA

Bazı kişiler, bilinen duyu girdilerinden kaynaklanamayacak bilgi aldıklarını ya da farkındalık yaşadıklarını bildirirler. Bu tür vakalar duyu ötesi algı (DÖA) olarak etiketlenebilir ama genellikle, unutulmuş deneyimin aniden hatırlanmasıyla ya da tesadüfle açıklanabilir. Gelecekte araştırmalar insanların manyetik alanları ve diğer fenomenleri saptama yeteneklerini açığa çıkarabilir.



ELEKTRO-KOKU ALICILAR, KOKULARI YÜZDE 97 DOĞRULUKLA SAPTAR

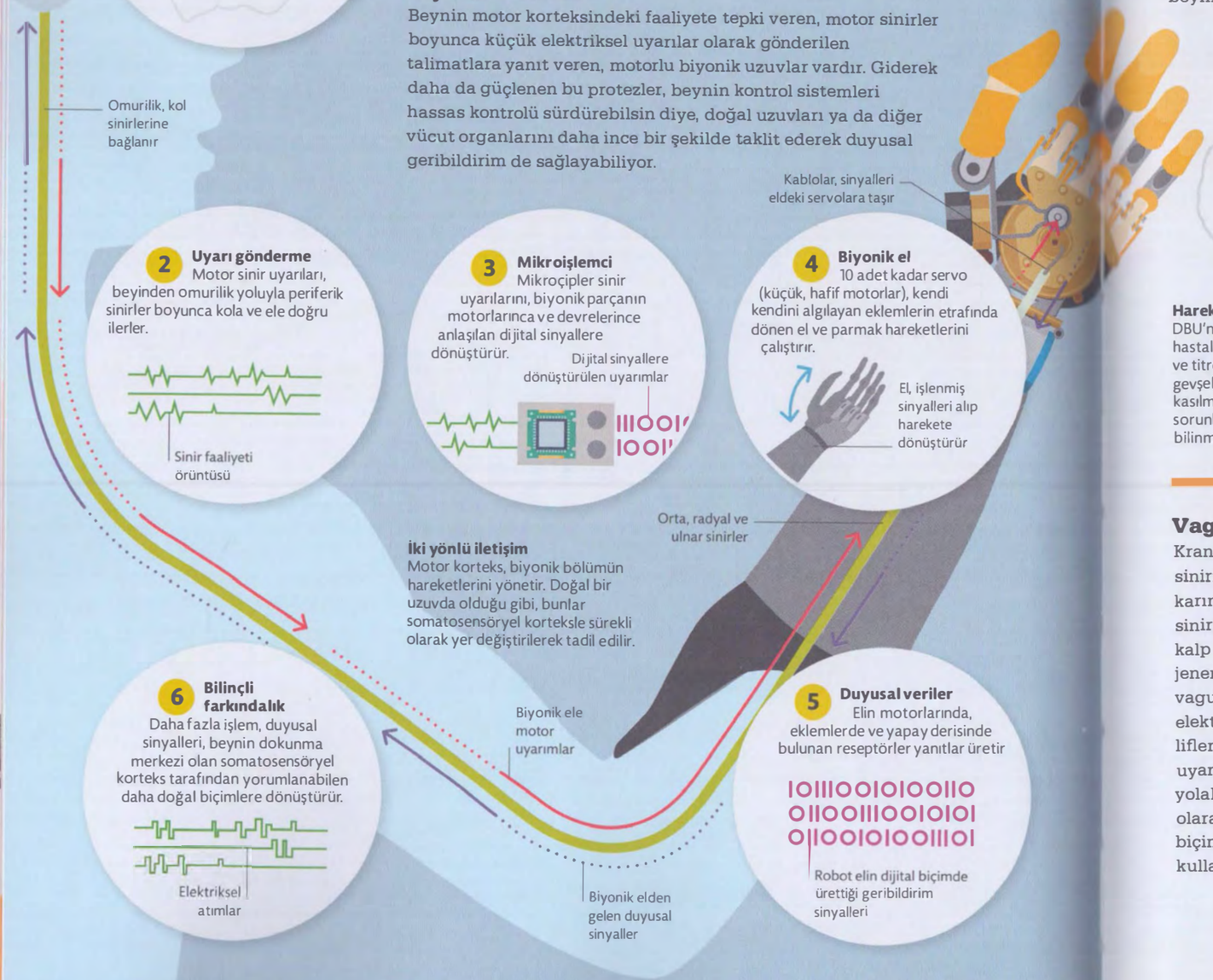
Koklear implant
Koklear implantın birçok tasarımı, dış ve ortakulağın hasarlı bölümleri ile içkulak kokleasının duyusal hücrelerini devre dışı bırakır. Doğrudan koklear sinir liflerine minik elektriksel sinyaller göndererek çalışırlar.

Beyni kablolama

Yakın zamana kadar vücudun kaslarını ve bezlerini yalnızca beyin kontrol ediyordu. Ancak, –genellikle uzuv kaybından sonra geliştirilen– yeni nesil elektrikli, mekanik ve robotik aygıtlar yeteneklerini genişletiyor.

Biyonik uzuvlar

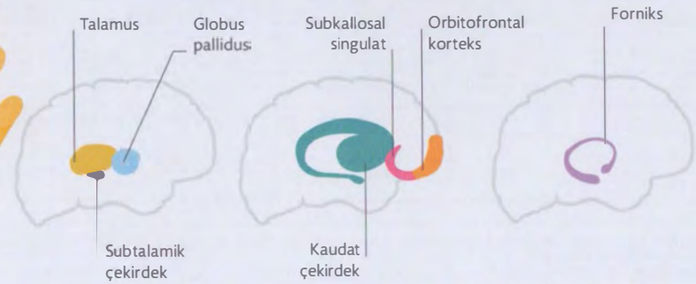
Beynin motor korteksindeki faaliyete tepki veren, motor sinirler boyunca küçük elektriksel uyarılar olarak gönderilen talimatlara yanıt veren, motorlu biyonik uzuvlar vardır. Giderek daha da güçlenen bu protezler, beynin kontrol sistemleri hassas kontrolü sürdürebilsin diye, doğal uzuvları ya da diğer vücut organlarını daha ince bir şekilde taklit ederek duyusal geribildirim de sağlayabiliyor.



Derin beyin uyarımı (DBU)

DBU'da, bir dizi bozukluğu tedavi etmek için beynin çeşitli yerlerine (aşağıda görüldüğü gibi) elektrot telleri yerleştirilir. Bunlar, göğüste elektrotlara bağlı bir jeneratör ya da pilden elektriksel atımlar gönderir. Bir uzaktan kumanda, atımları ayarlar. Uyarlanabilir DBU'da elektrotların sensörleri vardır ve jeneratör, beynin elektriksel faaliyetine otamatik yanıt verir.

DERİN BEYİN UYARIMI İÇİN ATIM JENERATÖRLERİNDE KULLANILAN PİLLER DOKUZ YIL KADAR DAYANIR



Hareket bozuklukları
DBU'nun, Parkinson hastalığının "donmaları" ve titremeleri, kas gevşekliğinin spazm ve kasılmaları gibi hareket sorunlarını tedavi ettiği bilinmektedir.

Psikiyatrik bozukluklar
Ağır kaygı, depresyon ve obsesif-kompulsif bozuklukta ilaç tedavisinin etkili olmadığı anlaşılınca, DBU kullanılabilir.

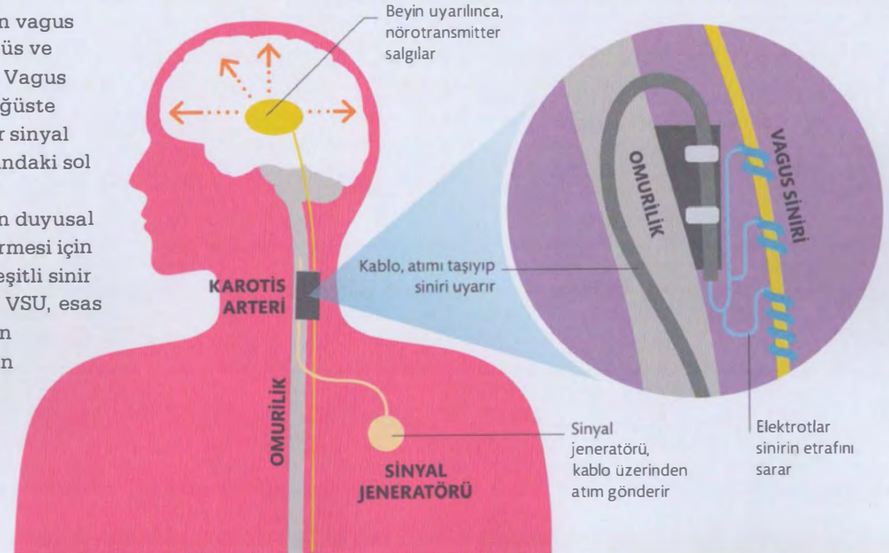
Bilişsel bozukluklar
Alzheimer hastalığı gibi, bellekle ve bilişsel nöral ağlarla ilişkili özel yapıları etkileyen sorunlar için DBU araştırmaları yapılmaktadır.

İLK BİYONİK UZUV NE ZAMAN YAPILDI?

1993'te, Edinburgh'da Margaret Rose Hospital'de bir biyomühendisler ekibi, Robert Campell Aird için ilk biyonik kolu yaptı.

Vagus siniri uyarımı

Kraniyal sinirlerden biri olan vagus siniri (bkz. s. 12) beyni, göğüs ve karındaki organlara bağlar. Vagus siniri uyarımında (VSU), göğüste kalp piline benzer küçük bir sinyal jeneratörü, kablolarla, boyundaki sol vagus sinirinin etrafındaki elektrotlara bağlanır. Sinirin duyusal lifleri, beyne uyarım göndermesi için uyarılır; orada uyarımlar, çeşitli sinir yolakları arasında dağıtılır. VSU, esas olarak epilepsi ve depresyon biçimlerini tedavi etmek için kullanılır.



Keşfedilmemiş beyin

Yeni araştırmalar, beynin iyi bilinen bazı bölümlerinin beklenmedik işlevleri olduğunu açığa çıkarıyor. Bu, özellikle beyin sapı ve talamus gibi "alt beyin" alanları –eskiden böyük ölçüde pasif oldukları ve yalnızca otamatikleşmiş roller oynadıkları düşünülen alanlar– için geçerlidir.

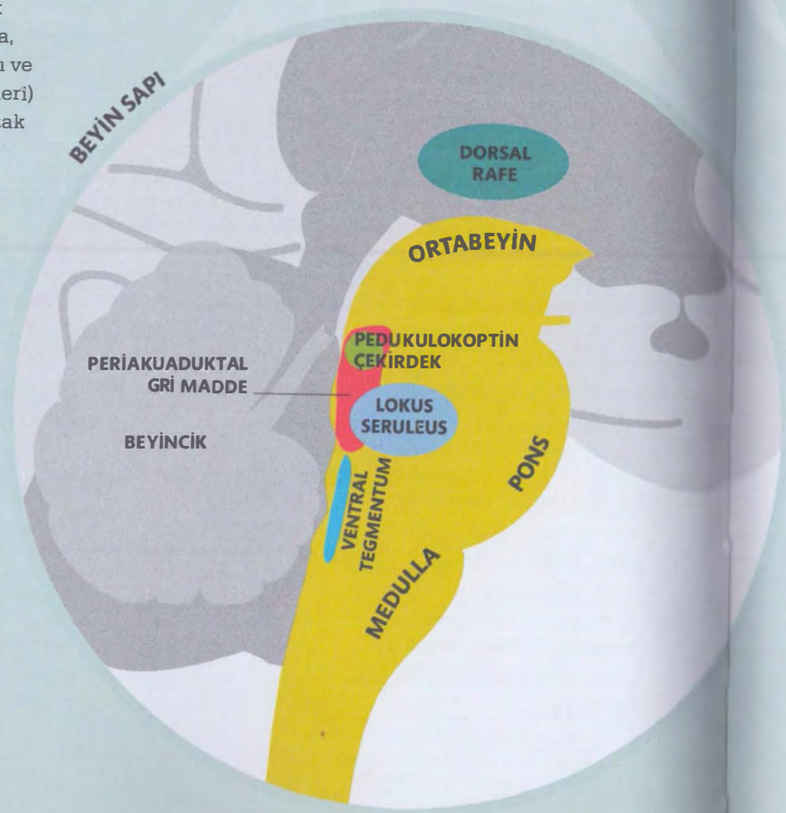


Potansiyeli keşfetme

İleri tarama yöntemleri, bilinçli düşüncelere ve davranışlara katkılarını anlamak için korteks altı beyin alanlarını araştırabiliyor. Bu teknikler arasında, nöronların ürettiği manyetik alanları (bkz. s. 43) saptayan manyetoensefalografi (MEG), fMRI ve yerel kan akışındaki ve oksijendeki değişiklikleri saptayarak beyin faaliyetini izleyen yakın-kızılötesi spektroskopi (NIRS) yer almaktadır.

sapı ve emosyon

Beyin sapı (bkz. s. 36-37) rutin bir yaşam destek bölgesi olmanın çok ötesinde, davranışlarımızda, özellikle emosyonlarda aktiftir. Duygudurumları ve hisler bile, özel çekirdeklere (sinir hücresi kümeleri) konumlandırılıyor. Depresyon, kaygı ve panik atak gibi sorunları tedavi etmek için elektrot ya da kimyasallarla bu alanlara müdahale edilebilir.



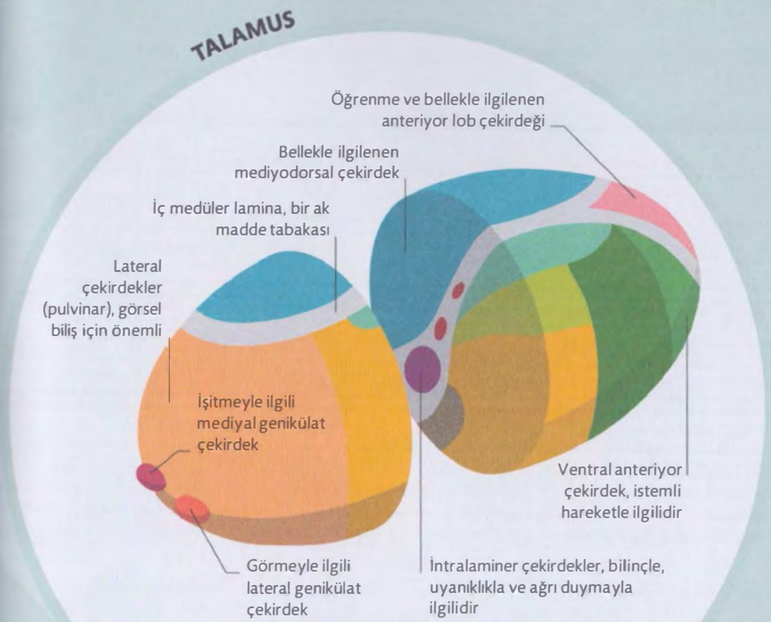
Dorsal rafe
Bu çekirdek, serotoninin büyük kaynaklarından biridir. Buradaki sorunlar endişeye, kaygıya ve keyifsizliğe yol açabilir.

Lokus seruleus
Bu noradrenalin üreticisinin arızalanması, yoğun duygulara, strese ve kötü belleğe neden olabilir.

Pedunkulopantin çekirdek
Uzuvları hareket ettirmek gibi fiziksel görevlerin yanı sıra, odaklı dikkatte ve yoğunlaşmada da rolü vardır.

Periakuaduktal gri madde
Serebral akuadukt kanalın etrafını saran bu çekirdek, ağrıyla başa çıkma sisteminin önemli bir parçasıdır.

Ventral tegmentum
Bu çekirdeğin, motivasyonda, öğrenmede ve ödülde merkezi bir işlevi vardır ve DEHB gibi rahatsızlıklarla da ilgilidir.



Talamus çekirdekleri
Daha az bilinen çekirdeklerle ilgili araştırmalar, bir yığın sürprizi ortaya çıkarıyor. Örneğin pulvinar çekirdek, görme merkezlerinin bir görüntüyü haritalandırmasına ve ölçmesine ve oradaki nesnelere nasıl erişeceğimiz konusuna yardımcı olur.

Beynin aktarım istasyonu

Talamusun, gelen tüm duyusal bilgiler için (koku hariç) bir aktarım istasyonu işlevi gördüğü zaten biliniyor, ama bu bilgiyi, korteksteki duyusal bölgelere gitmeden önce karmaşık ve seçici bir şekilde nasıl işlemden geçirdiği şimdilerde keşfediliyor. Talamus, uyarılmanın düzenlenmesinde de merkezi önemdedir ve hipokampusla olan bağlantıları sayesinde bellekte de önemli bir rol oynar. Titreme gibi rahatsızlıkları tedavi etmek için talamusun derin beyin uyarımı (bkz. s. 185) kullanıldı.

SKÇ, TÜM VÜCUDU ETKİLEMESİNE RAĞMEN YALNIZCA **20.000 NÖRON İÇERİR VE "O" HARFİNDEN KÜÇÜKTÜR**

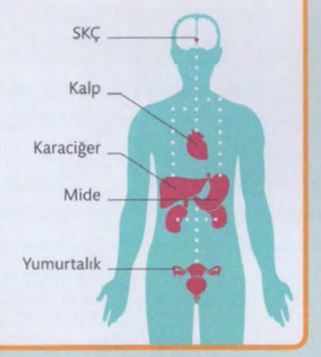


BEYNİN BÜTÜN KISIMLARI KEŞFEDİLDİ Mİ??

Henüz değil. 2018'de gelişmiş mikroskoplar, beyin-omurilik birleşme yerinde, endorestiform çekirdek adı verilen küçük bir bölge keşfetti.

SKÇ

Hipotalamusta bulunan minik suprakiyazmatik çekirdek (SKÇ), vücudun sirkadiyen ritmini ~24 saatlik uyku-uyanıklık döngüsünü belirler. Bu biyolojik saat vücut sıcaklığı, beslenme ve hormon düzeyleri gibi yaşamsal homeostatik işlevleri çalıştırır. SKÇ birçok organın faaliyetini de koordine eder. Mikroskopik elektrotlar ya da lazerler, bu döngü ve örüntüleri bir gün ayarlayabilir.



Yapay zekâ

Bilgisayarlar daha fazla karmaşık hale geldikçe, nihai hedef, Turing testini geçen bir makine geliştirmektir; burada makineyle konuşan bir kişi, başka bir kişiyle konuşmadığını söyleyemez.

Beyni taklit etme

Nöral ağ denilen bilgisayar programları, tabakalar halinde düzenlenmiş yapay nöronlar kullanarak beynin çalışma şeklini kopyalamaya çalışır. İnsanların öğrenme şeklinden esinlenen nöral ağlar, zaman içinde tepkilerini ayarlayabilir ve değiştirebilir (bkz. sağda); bu özellik makine öğrenimi olarak bilinir. İnsan beyninin uyarlanabilirliği yüksek, genelleşmiş zekâsının daha benzerini kopyalamak için, verileri sorgulayan, değiştiren ve silen daha gelişmiş bir yaklaşım gerekmektedir –uyarlayıcı unutma denilen bir teknik. Örneğin, sistemin geribildiriminin gösterdiği gibi, bir ağ boyunca daha az kullanılan veriler kırpılır ya da silinir. Buna bırakma denilir. Bu gereksiz verileri azaltma, daha hızlı, daha kompakt ve duyarlı bir sistem üretir.

Bırakma
Birçok elektronik nöral ağ evreler halinde çözümleme ve işlem yapar. Bırakmada, belirli bir bilgi öğesinin yararlı olup olmayacağı olasılığı değerlendirilir. Olmayacaksa, atılır.



1 Girdi tabakası
Ağ, sayı ya da değer biçiminde girdi alır. Örneğin bir görüntü tanıma sisteminde girdi, dijital bir görüntüdeki bireysel bir pikselin parlaklığı olabilir.

2 Saklı tabakalar
Saklı tabakalar, girdi tabakasından aldıkları verileri işler. Zaman içinde ağ "öğrenir", değerlere farklı ağırlıklar vererek sonuçları değiştirir.

3 Çıktı tabakası
Veriler işlendikten sonra çıktı tabakasına geçer. Görüntü tanıma sisteminde çıktı, uygulamanın, görüntünün gösterdiği şeyi "tahmin etmesi" olur.

ROBOTLAR DÜNYAYI ELE GEÇİRİR Mİ?

"Yapay zekânın kontrolü ele geçirmesi" kulağa bilimkurgu gibi gelir ama farazi olarak olanaklıdır. Çoğu şey, kendi kendine gelişen bilgisayarların insanlardan daha ileri gitmesini önleyen dost bilgisayarlara bağlıdır.



Bellek devreleri oluşturma

Dijital elektronik devrelerde beyni model almak, bilgiyi saklamak ve hatırlamak demektir. Beyinde hatırlamak, bir "bellek devresi" oluşturmak için nöronlar arasında birleşme yerlerini (sinapslar) güçlendiren belirli yolakların sürekli kullanılmasını gerektirir. Elektronikte, geliştirilmekte olan ve bellek direnci ya da memristör denilen bir aygıt, benzer bir işlev sunuyor.

ANAHTAR
- Büyük direnç
- Küçük direnç



1 Dinlenim durumu
Sinir uyarımları, bir grup nöron arasından rastgele geçer – burada yalnızca üçü gösteriliyor ama binlerce olabilir. Bazı sinaptik kavşaklar onları kolayca gönderirken, bazıları daha zor gönderir. Genel bir örüntü ve kesin bir sonuç yoktur.

2 Bellek yolağı
Özel örüntüler halinde tekraklayan, daha sık uyarılar bir hareketi ya da belleğe sunulmuş bir olguyu temsil eder. Durmadan kulanılan sinapslar zamanla bağlantılarını güçlendirir – uzun süreli potansiyel artışı denilen bir özellik (USPA; bkz. s. 26-27 ve 136-137).

1 Dinlenim durumu
Bir dizi elektriksel memristör eşit girdi alır ve gelen sinyallerin geçişine izin verir. Nöronlar gibi genel bir örüntü yoktur ve devreler pek değişmez.

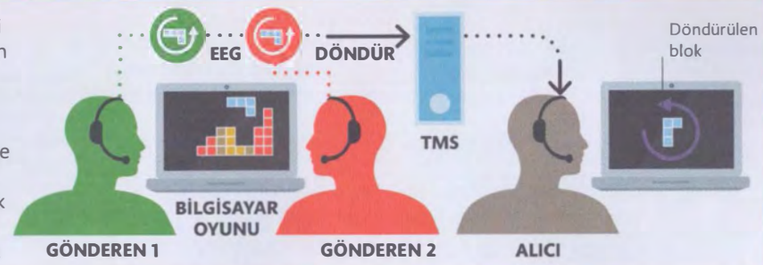


2 Memristör yolu
Daha güçlü girdiler, elektriksel dirençlerini –USPA'nın elektriksel eşdeğeri– değiştiren belli memristörlere ulaşır. Zamanla, sinyaller bu yolağı güçlendirdikçe tanıdık bir örüntü gelişir.

2019'DA PLURİBUS DENİLEN BİR YZ PROGRAMI, 5 SEÇKİN İNSAN POKERCİYİ YENDİ

ELEKTRONİK TELEPATİ

Telepati, beyinler arasında, görme gibi duyuları atlayan varsayımsal doğrudan iletişimdir. Blok-tabanlı bir bilgisayar oyununu kullanan bir deneyde, iki oyuncunun beyinlerinden, EEG değerleri biçiminde blokları döndürme komutları toplandı; sonra, hamleleri yapması için bir transkranyal manyetik stimülasyon (TMS) başlığı aracılığıyla komutlar üçüncü bir oyuncuya iletildi.



Genişletilmiş beyin

Tıp, beyin sorunlarını tedavi etmek için elektrot implantlar, manyetik alanlar, radyo dalgaları ve kimyasallar kullanır. Bu teknolojiler aynı zamanda normal beyin işlevlerini de potansiyel olarak güçlendirebilir.

Beyni güçlendirme

"Hız aşırtma", bileşenleri daha hızlı ve daha sıkı çalışmaya zorlamak için bir bilgisayarın tüm devrelerini koordine eden iç saatini hızlandırmaktır. Bilgisayarlar gibi beyin de benzer biçimde hız aşırtma olasılığını yükselten, sinir uyarımları biçimde minik elektrik sinyalleri kullanır. Bu, uyarılan bölgeye bağlı olarak, dikkati ve odaklanmayı, bilgi işlemeyi ve belleği iyileştirebilir.

BEYNİ HIZLANDIRMAK GÜVENLİ MİDİR?

Şimdiye kadar kanıtlar, tDCS'nin güvenli olduğunu gösteriyor. tDCS kullanılan deneylerde binlerce sağlıklı insan yer aldı ve hiçbir yan etki görülmedi.

NANO NÖROBOTLAR

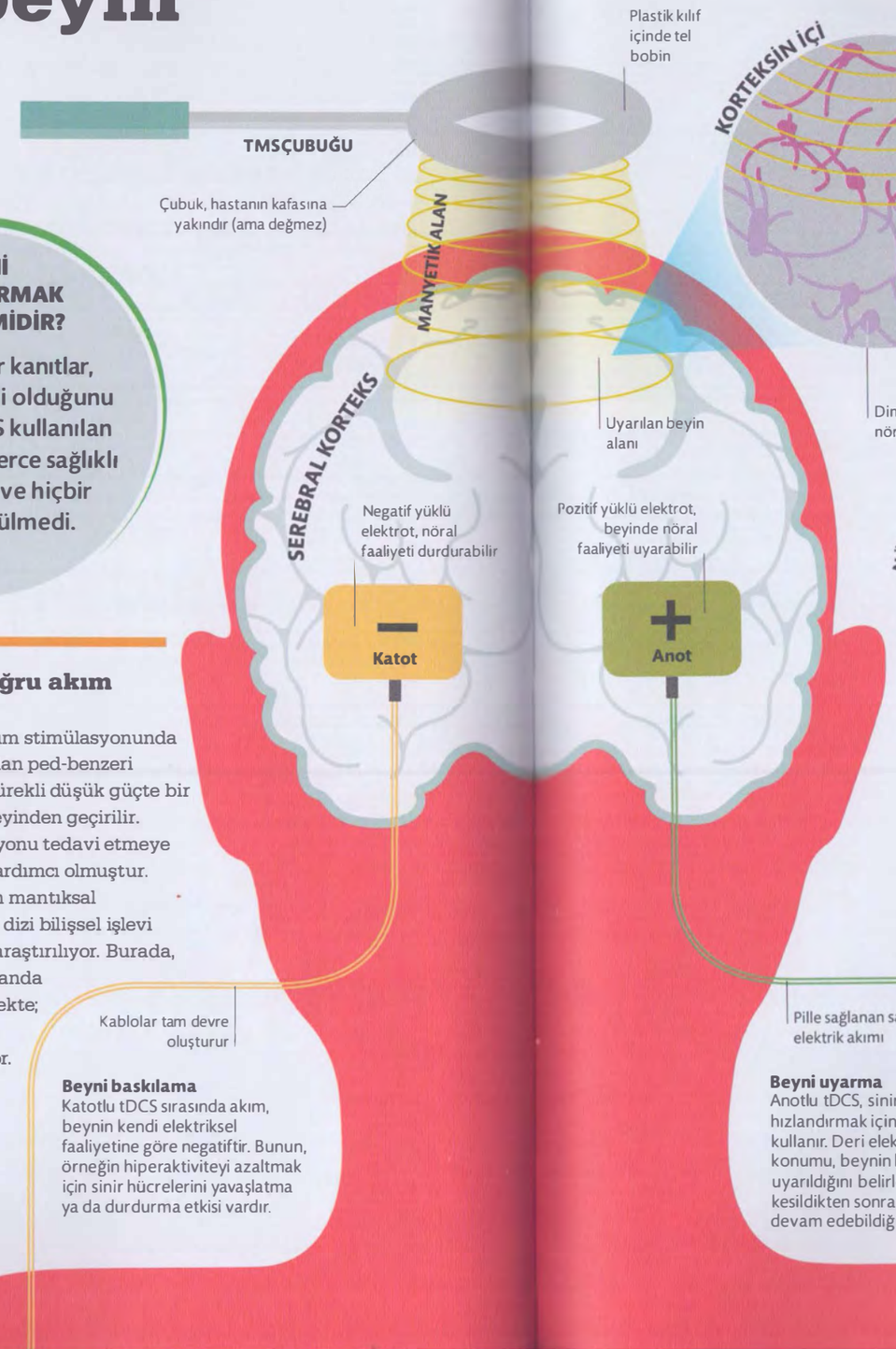
Araştırmacılar, örneğin ilaç vermek için neredeyse molekül büyüklüğünde, robot-benzeri implantlar geliştiriyorlar. Programlanmış elektronik sinyal iletmek için uzmanlaşmış gelecek nesil nörobotlar, nöronların hem çalışmasını hem de sinir uyarımlarını işleme biçimini hızlandırabilir.



Transkranyal doğru akım stimülasyonu

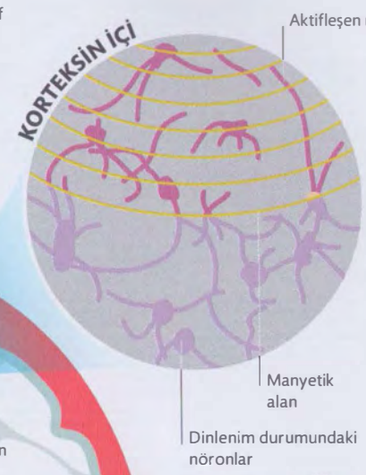
Transkranyal doğru akım stimülasyonunda (tDCS), deriye yapıştırılan ped-benzeri elektrotlar arasından sürekli düşük güçte bir doğru elektrik akımı beyinden geçirilir. tDCS seansları, depresyonu tedavi etmeye ve ağrıyı dindirmeye yardımcı olmuştur. tDCS'nin, yaratıcılıktan mantıksal muhakemeye kadar bir dizi bilişsel işlevi güçlendirme yeteneği araştırılıyor. Burada, tDCS TMS ile aynı zamanda kullanılırken gösterilmekte; ama aslında teknikler eşzamanlı kullanılmıyor.

BİR HİPOKAMPUS PROTEZİ, BELLEK PERFORMANSINI YÜZDE 37 İYİLEŞTİREBİLİR



Beyni baskılama
Katotlu tDCS sırasında akım, beynin kendi elektriksel faaliyetine göre negatiftir. Bunun, örneğin hiperaktiviteyi azaltmak için sinir hücrelerini yavaşlatma ya da durdurma etkisi vardır.

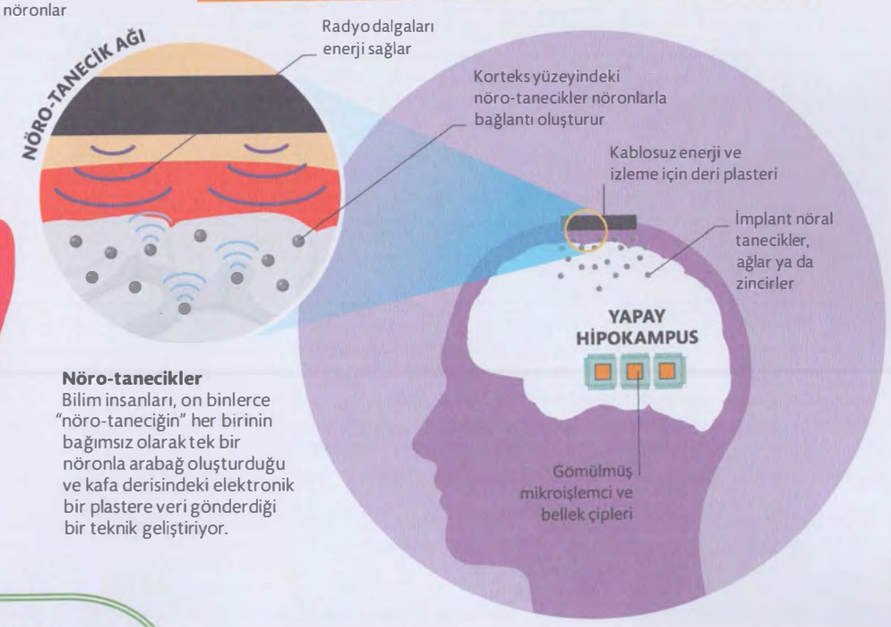
Beyni uyarma
Anotlu tDCS, sinir hücresi faaliyetini hızlandırmak için pozitif akım kullanır. Deri elektrotlarının konumu, beynin hangi bölgelerinin uyarıldığını belirler. Testler, akım kesildikten sonra da etkilerin devam edebildiğini gösteriyor.



Transkranyal manyetik stimülasyon

Transkranyal manyetik stimülasyonda (TMS), elektrik akımı atımları bir bobinden geçer ve kafatasından girip beyin hücrelerini ve uyarımlarını etkileyen manyetizma üretir. Bobinin konumu ve hareketi, atım kuvveti ve zamanlaması, belirli beyin bölgelerini değiştirmeye ayarlanır. TMS, birçok beyin ve davranış durumu için ve ayrıca muhtemelen, düşünme ve diğer zihinsel süreçleri güçlendirmek için denenmektedir.

Manyetik atım
Manyetik bobin kullanılırke, polariteyi değiştirir ve kafa derisine giren manyetik atımlar üretir. Bu, civardaki nöronlarda elektriksel faaliyet üretir.



Nöro-tanecikler
Bilim insanları, on binlerce "nöro-taneciğin" her birinin bağımsız olarak tek bir nöronla arabağ oluşturduğu ve kafa derisindeki elektronik bir plastere veri gönderdiği bir teknik geliştiriyor.

Bellek çipleri

Elektronik aygıtların yetenekleri, çoğu kez mikroçip biçiminde daha fazla bellek eklenerek genişletilebilir. Beyin de benzer şekilde geliştirilebilir. Veri almak, saklamak ve göndermek için kullanılan mikro-aygıtlar, çok küçük ağlar, zincirler ve tanecikler gibi şekillendiriliyor. Serebral korteksin üzerine ya da içine yerleştirilen bu aygıtlar, bireysel sinir hücreleriyle bağlantılar kurabilir, düşünme ve bellek konusunda onlara yardımcı olabilir. Nitekim çipler, hipokampusun uzun süreli hatırlama gibi görevlerini iyileştirebiliyor.

Küresel beyin

Dünya çapında ağın (WWW) halka açık kullanımı, 1991'e dayanır. Bugün, beyinlerimizin Bulutla arayüz oluşturmasına izin verebilecek bir sistemin geliştirilmesi bir olasılıktır.

Beyin/Bulut arayüzü

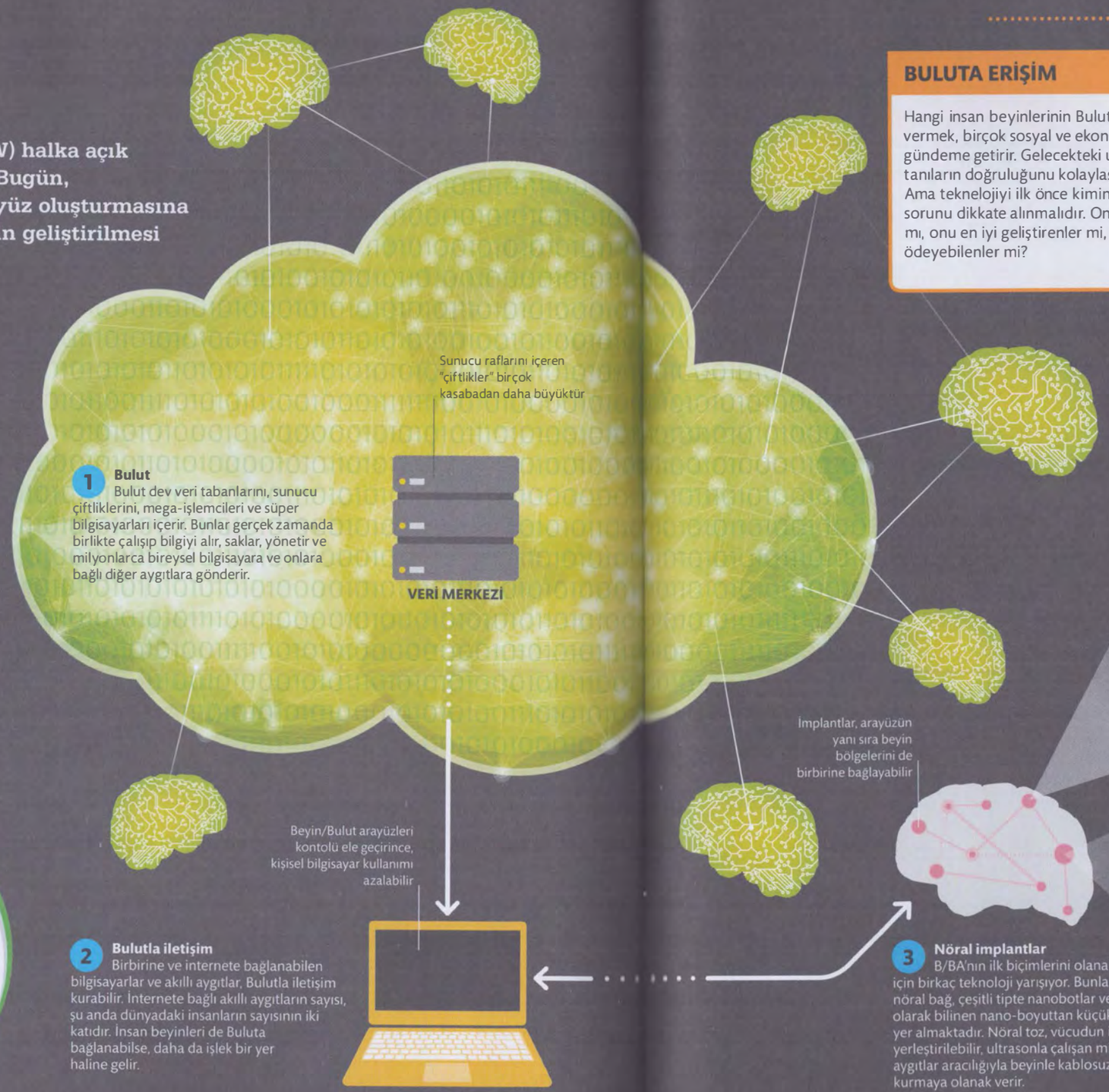
Teknoloji, bir beyin/Bulut arayüzü (B/BA) kullanarak insan beyinlerini devasa bir elektronik Bulut ağına bağlamak için yarışıyor. Bir kişi, nihayetinde büyük bir insani ve elektronik bilgi bankasına erişebilir ama zorlukların üstesinden gelmek gerekir. Örneğin, veri aktarım hızı kontrollü olmalıdır ya da gelen bilgi o kadar fazla olabilir ki, bilincimizi aşırı yükler. Ve en başından itibaren, her bir insan beynini tam olarak korumak çok önemlidir.

Tasarım zorlukları

Bir B/BA tasarlama girişimi, çok sayıda temel öğeyi gerektirir: insan beyniyle bir bağlantı, beynin nöral faaliyetini yerel bir bilgisayar ağına kablosuz aktarma yöntemi ve bu ağın Bulutla nasıl etkileşeceğini saptama.

BULUT NEDİR?

Bulut, muazzam, dünya çapında, iç içe örülü büyük bir elektronik donanım ağıdır. Bunun aracılığıyla yazılımlar ve hizmetler, bilgisayar yerine internet üzerinden çalıştırılabilir.



1 Bulut
Bulut dev veri tabanlarını, sunucu çiftliklerini, mega-işlemcileri ve süper bilgisayarları içerir. Bunlar gerçek zamanda birlikte çalışıp bilgiyi alır, saklar, yönetir ve milyonlarca bireysel bilgisayara ve onlara bağlı diğer aygıtlara gönderir.

2 Bulutla iletişim
Birbirine ve internete bağlanabilen bilgisayarlar ve akıllı aygıtlar, Bulutla iletişim kurabilir. İnternete bağlı akıllı aygıtların sayısı, şu anda dünyadaki insanların sayısının iki katıdır. İnsan beyinleri de Buluta bağlanabilse, daha da işlek bir yer haline gelir.

3 Nöral implantlar
B/BA'nın ilk biçimlerini olanaklı kılmak için birkaç teknoloji yarışıyor. Bunların arasında nöral bağ, çeşitli tipte nanobotlar ve nöral toz olarak bilinen nano-boyuttan küçük parçacıklar yer almaktadır. Nöral toz, vücudun içine yerleştirilebilir, ultrasonla çalışan mikroskobik aygıtlar aracılığıyla beyinle kablosuz iletişim kurmaya olanak verir.

BULUTA ERİŞİM

Hangi insan beyinlerinin Buluta katılacağına karar vermek, birçok sosyal ve ekonomik sorunu gündeme getirir. Gelecekteki uygulamalar, tıbbi tanıların doğruluğunu kolaylaştırmayı içerebilir. Ama teknolojiyi ilk önce kimin kullanabileceği sorunu dikkate alınmalıdır. Ona ihtiyaç duyanlar mı, onu en iyi geliştirenler mi, yoksa parasını ödeyebilenler mi?

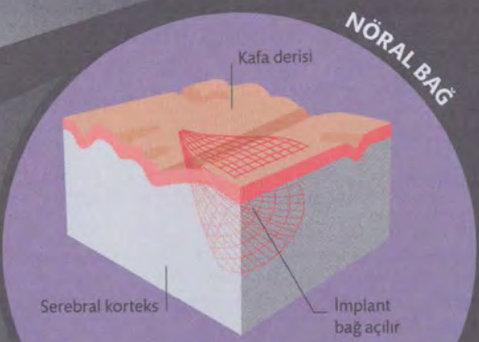


NÖROBOTLAR



Serebral nanobotlar
Serebral kortekse yerleştirilen ya da kendi mikro-konumlanma kılavuzlarının yardımıyla kan damarlarında dolaşan nörobotlar, arabulucu alıcı-verici işlevi görür.

NÖRAL BAĞ



Korteks iç-ağı
Nöral bağ, bir veri toplama ve dağıtma alanı oluşturan ultra-küçük bir elektrotlar ağıdır. Kablosuz anten işlevi de görür.



RAHATSIZLIKLAR

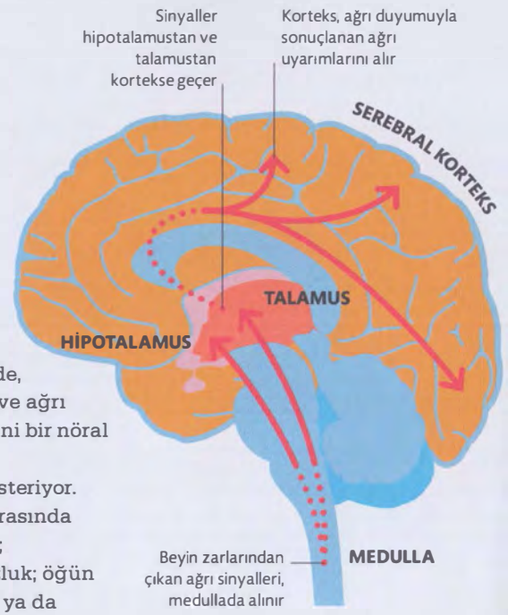
Baş ağrısı ve migren

Hafif bir ağrı ya da keskin veya zonklayan bir ağrı, bir baş ağrısı tedricen ya da aniden ortaya çıkabilir ve bir saaten az sürebildiği gibi birkaç gün de sürebilir. Migreni olanlar, çoğu kez duyusal bozuklukların, bulantı ve kusmanın eşlik ettiği şiddetli baş ağrısı nöbetleri yaşar.

Baş ağrısı, olası bir dizi nedeni olan bir belirtidir. Herhalde en yaygın baş ağrısı biçimi, gerilim tipi baş ağrısıdır; ağrı, alında ya da daha genel olarak kafada sabit kalma eğilimindedir. Ağrıya, gözlerin arkasında baskı ve/veya kafanın etrafında sıkılık hissi eşlik edebilir. Tipik olarak, boyun kaslarında ve kafa derisinde gerilime neden olan stresten kaynaklanır. Gerilimin bu alanlarda, duyusal kortekse ağrı sinyalleri gönderen ağrı reseptörlerini uyardığı, bunun da baş ağrısıyla sonuçlandığı düşünülüyor. Başka bir baş ağrısı biçimi de görece kısa süren, şiddetli ağrı nöbetlerini içeren küme tipi baş ağrısıdır.

Migren baş ağrısı

Migren genelikle bir gözün üzerinde, şakakta ya da başın bir tarafında olur ama ağrı alanı, nöbet sırasında hareket edebilir. Bir migren, süresi ve yoğunluğu değişen dört evreden oluşur (bkz. aşağıdaki kutu). Altında yatan neden bilinmiyor ama araştırmalar, beyinde, duyusal korteksi uyaran ve ağrı duyumuyla sonuçlanan ani bir nöral faaliyet artışından kaynaklanabileceğini gösteriyor. Migrenin tetikleyicileri arasında duygusal şok ya da stres; yorgunluk ya da uykusuzluk; öğün atlama, susuzluk, peynir ya da çikolata gibi belli yiyecekler; hormonal değişiklikler (birçok kadında migren, reglle ilişkilidir); hava durumu ya da kapalı bir atmosfer yer almaktadır.



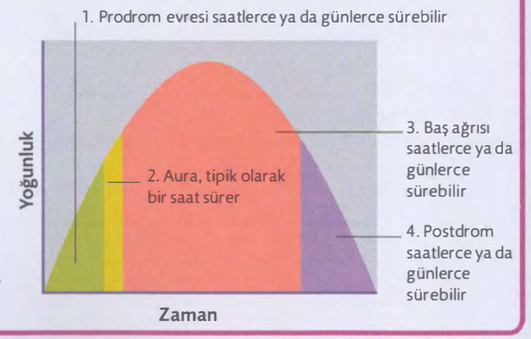
Migren yolağı
Bir migren nöbeti sürerken, beyin zarlarından çıkan ağrı sinyalleri, zarlardaki bir çekirdeğe iletilir ve ardından, hipotalamus ve talamus aracılığıyla korteksin çeşitli bölgelerini aktarılır.

MİGREN GENETİK BİR HASTALIK MIDIR?

Migren genellikle aileden gelir. Belirli gen kombinasyonları migren eğilimini arttırır, ama stres ve hormonlar gibi çevresel etmenler de etkilidir.

MİGREN NÖBETLERİ

Bir migren nöbeti; kaygı, duygudurumu değişikliği ve yorgunluk ya da aşırı enerji gibi belirtileri olan erken bir evreyle, prodrom evresiyle başlayabilir. Buna bazen aura evresi, yanıp sönen ışıklar ya da başka görsel bozukluklar, katılık, karıncalanma ya da uyuşukluk, konuşma güçlüğü ve yetersiz koordinasyon içerebilen bir uyarı evresi eşlik eder. Ana evre hareket, bulantı ve/veya kusmayla daha da kötüleşen, şiddetli zonklayan bir baş ağrısını ve parlak ışıktan ya da yüksek sesten rahatsızlığı içerir. Bunu genellikle postdrom evresi, yani yorgunluk, zayıf konsantrasyon ve artan duyarlılığın devam ettiği evre izler.



Kafa yaralanmaları

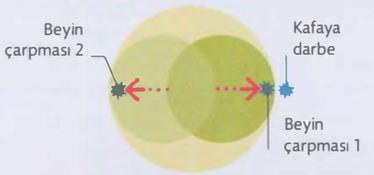
Kafaya küçük darbelerin ya da kafa derisindeki yaralanmaların tek başına uzun süreli sonuçları yoktur. Ama beyinde yaralanma potansiyel olarak son derece ciddidir ve ölümcül olabilir.



Hem kafa derisinden hem de kafatasından içeri girilirse, beyinde doğrudan hasar meydana gelebilir. Dolaylı hasar, kafatasını kırmayan bir darbenin sonucu olarak gerçekleşir. Her iki durumda da kafa yaralanmaları kan damarlarını kesip beyin kanamasına neden olabilir. Küçük kafa yaralanmaları, tipik olarak, morarma gibi hafif, kısa ömürlü belirtiler üretir. Bazı durumlarda beyin sarsıntısı oluşabilir ve bu, birkaç gün sürebilen bulanık görmeye, sersemliğe ve şaşkınlığa neden olabilir. Sarsıntı sonrası amnezi de oluşabilir. Tekrarlanan beyin sarsıntıları, bilişsel yeteneklerin bozulması, titreme ve epilepsi gibi saptanabilir beyin hasarına yol açar.

Ağır kafa yaralanması bilinç yitimi ya da koma ve genellikle beyin hasarı yaratabilir. Ölümcül olmayan durumlarda beyin hasarının etkileri arasında güçsüzlük, felç, zayıf bellek ve/veya düşük yoğunlaşma, zihinsel bozulma, hatta kişilik değişiklikleri yer alabilir. Bu tür etkiler uzun süreli ya da kalıcı olabilir.

1 Hızlı hareket
Bir kişi hızlı hareket ettiği zaman – örneğin bir bisikletin üzerinde ya da bir arabanın içinde– kafatası ve beyin aynı hızda hareket eder.



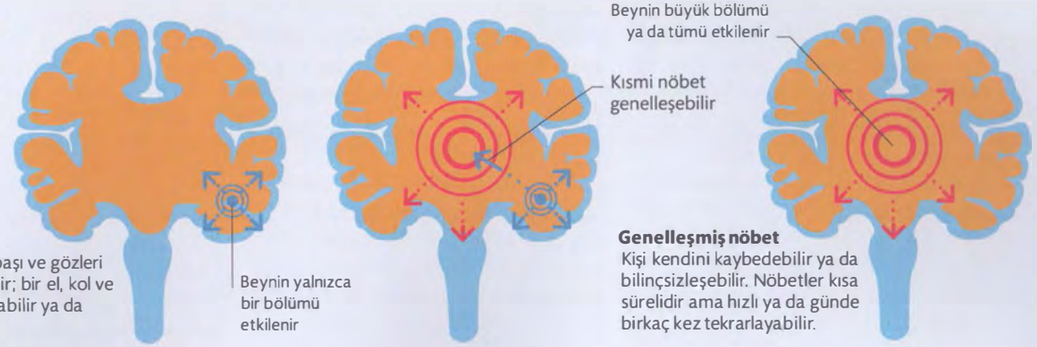
2 Aniden durma
Çarpma olunca beyin, kafatasının ön tarafına yığılır, seker ve kafatasının arka tarafına çarpıp yaralanmayı daha da arttırır.

Epilepsi

Hafif olabildiği gibi yaşamı tehdit eder boyutta da olabilen epilepsi, bir beyin işlevi bozukluğudur; beyinde anormal elektriksel faaliyetin neden olduğu, tekrarlayan nöbetler ya da değişen bilinç dönemleri olur.

YAKLAŞIK 60 ÇEŞİT EPİLEPSİ NÖBETİ VARDIR

Epilepsinin nedeni genellikle bilinmiyor ama bazı vakalarda tümör ya da apse gibi bir beyin durumundan, bir kafa yaralanmasından, inmeden ya da kimyasal bir dengesizlikten kaynaklanıyor olabilir. Beynin anormal elektriksel faaliyetten ne kadar etkilendiğine bağlı olarak nöbetler genelleşmiş ya da kısmi olabilir. Birçok nöbet türü vardır. Tonik-klonik bir nöbette (büyük nöbet) vücut katılaştıktan sonra, uzuvlar ile vücudun kontrolsüz hareketleri başlar ve birkaç dakika sürer. Ani bilinç kaybında (küçük nöbet) mağdur bilincini kaybeder ama uzuvlar durur.



Kısmi nöbet
Kişi bilinçli kalır, başı ve gözleri bir tarafa dönebilir; bir el, kol ve yanak karıncalanabilir ya da seğirebilir.

Genelleşmiş nöbet
Kişi kendini kaybedebilir ya da bilinçsizleşebilir. Nöbetler kısa sürelidir ama hızlı ya da günde birkaç kez tekrarlayabilir.

Menenjit ve ensefalit

Menenjit ve ensefalit, esas olarak enfeksiyonun neden olduğu iltihaplı hastalıklardır. Her ikisi de ani ateş, boyun tutulması, ışığa duyarlılık, baş ağrısı, baş dönmesi, kusma, şaşkınlık ve nöbet geçirme gibi belirtiler gösterebilir.

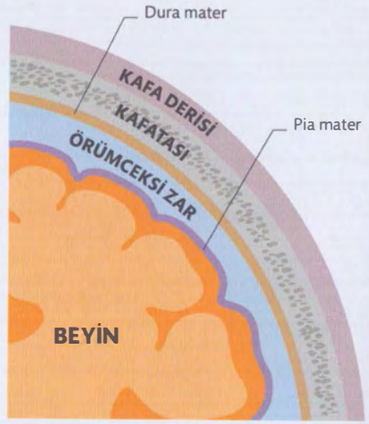
Menenjit, bir beyinzarı –beyni ve omuriliği koruyan, bütün sinir sisteminde akan beyin-omurilik sıvısını içeren zarlar– iltihabıdır. İltihaplar bu zarların şişmesine neden olunca, iltihaplanma sonunda vücudun her bölümünü etkileyebilir. Bağışıklık sistemleri tam gelişmemiş küçük çocuklar büyük risk altındadır, ama her yaştan insan bu hastalığa yakalanabilir.

Menenjitin ana nedeni, bakteri – septisemiye, yani kan zehirlenmesine de yol açabilir– virüs ya da mantar enfeksiyonları biçiminde vücuda giren mikroplardır. Bununla birlikte, anestetikler gibi ilaçlar, beyinzarlarını tahriş edip menenjiti tetikleyebilen maddeler içerir.

Ensefalit

Ensefalit, enfeksiyondan ya da bağışıklık sisteminin yanlışlıkla beyne saldırmasından kaynaklanan bir beyin iltihaplanmasıdır. Her yaştan insan ensefalite yakalanabilir; kas zayıflığı, ani bunama, bilinç kaybı, nöbet, hatta ölüm gibi ciddi semptomlara neden olabilir.

1 MİLYON
DÜNYADA HER YIL MENENJİT GEÇİREN İNSANLARIN SAYISI



Enfeksiyon alanları
Beyinzarlarından dıştaki dura mater, ortadaki arachnoid, içteki ise pia materdir. Menenjitin tüm biçimlerinde bu zarlar iltihaplanır ve beynin işlevini bozar.

Beyin apseleri

Serebral apse olarak da bilinen beyin apseleri, çoğu kez bakterilerin ya da mantarların beyin dokusuna girmesine olanak veren ağır kafa yaralanmasından ya da bir enfeksiyondan sonra beyinde oluşan irin dolu şişliklerdir.

Bir beyin apsesinin belirtileri yavaş ya da hızlı ortaya çıkabilir. Bunlar, ağrı kesicilerle giderilemeyen kısmi baş ağrısı gibi belirtileri, kas zayıflığı ve geveleyerek konuşma gibi nörolojik sorunları, zihinsel durumda değişiklik, yüksek ateş, nöbet, bulantı, boyunda sertleşme ve görmede değişiklik içerebilir. Beyin apselerine genellikle kulak iltihaplanması ya da sinizüt gibi, kafatasının başka bir yerindeki bir enfeksiyon; vücudun başka bir yerindeki enfeksiyon –örneğin kanla yayılan akciğer iltihabı ya da kafatasında delik açan ağır kafa yaralanması gibi bir travma– neden olur.

Beyin apseleri kan testleriyle ve bir CT ya da MRI taramasıyla saptanır ve değerlendirilir. En yaygın tedavi biçimi, ilaç ve ameliyattır.

DOĞUŞTAN KALP KUSURU

Beyin apsesi, doğuştan gelen ve siyanotik kalp hastalığı olarak bilinen bir grup durumun ender bir komplikasyonu da olabilir. Bunlar kalpte ve akciğerde anormal kan akışına neden olup bütün vücuda az oksijenli kan pompalanmasına olanak verir. Oksijeni yetersiz bu kan, hasta çocuğun derisine mavi ya da siyanotik bir renk verir ve fiziksel faaliyetlerini son derece sınırlar.

Geçici iskemik atak

Geçici iskemik atak ya da TIA (transient ischemic attack) inmeye (bkz. aşağıda) benzer; beyne kan akışı kesilince gerçekleşir. Bununla birlikte, inmeden farklı olarak TIA kısa sürer.



1 Geçici tıkanma
Belli kan bileşenleri pıhtılaşınca, pıhtı oluşur. Tetikleyiciler arasında kafa yaralanması, yüksek irtifa ya da yaşam tarzı vardır.

2 Tıkanıklığın giderilmesi
Kanı sulandıran ilaçlar ya da pıhtıyı alma ameliyatı tıkanmayı azaltabilir; böylece kan normal akar.

TIA'ya çoğu kez "mini inme" denilir ve bir uyarı işareti işlevi görebilir. Bir TIA'nın belirtileri genellikle bir saat içinde kaybolur ve bir inmenin başlangıcında görülenlere benzer. Belirtiler arasında tipik olarak vücudun bir tarafında, yüzde, kolda ya da bacakta ani güçsüzlük, felç ya da uyuşma başlangıcı; geveleyerek konuşma ve başkalarını anlama güçlüğü; körlük ya da çift görme; baş dönmesi ya da denge veya koordinasyon kaybı ve nedensiz ani şiddetli baş ağrısı yer almaktadır. İlgili beyin alanına bağlı olarak belirtiler benzer ya da farklı olabilir.

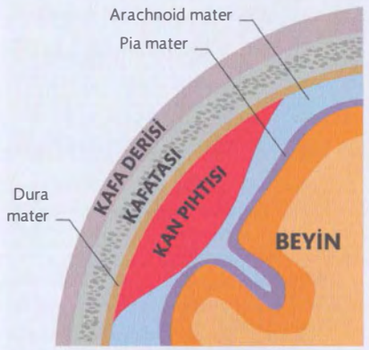
Çare arama

TIA'lar genellikle bir inmeden saatler ya da günler önce gerçekleşir; bu yüzden, bir TIA'dan hemen sonra tıbbi yardım almaya çalışmak yaşamsaldır. TIA geçiren her üç kişiden biri inme yaşar ve inmelerin yaklaşık yarısı, ilk TIA'dan sonra bir yıl içinde gerçekleşir.

İnme ve kanama

İnme, beyne kan akışı kesilince gerçekleşen ve yaşamı tehdit eden bir durumdur. İnmenin iki ana türü vardır: iskemik ve kanamalı. Bunların her biri beyni farklı biçimde etkiler.

ABD'DE HER 40 SANİYEDE BİR KİŞİ İNME GEÇİRİYOR



Subdural hematom (kanama)
Beynin koruyucu dış tabakaları, zarları, arasında kanama, beyne baskı yapıp inmeye neden olan bir pıhtı oluşturur.

Beyne giden kan azalırsa ya da kesilirse, beyin dokusu oksijenden ve besinden yoksun kalır. Bu gerçekleşince, beyin hücreleri dakikalar içinde ölmeye başlar. İnmeye bir tıkanma, genellikle bir kan pıhtısı neden olabilir ya da çoğu kez bir kan damarının ya da atardamarın kopması sonucu beyne ya da çevresindeki dokuya kan taşınca gerçekleşebilir.

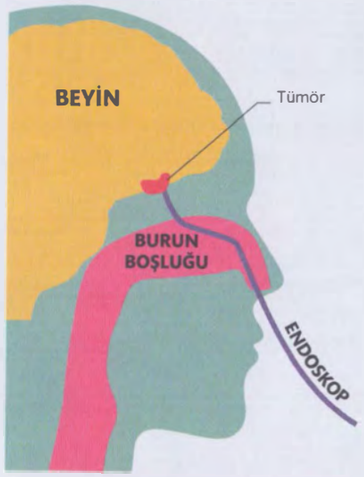
Belirtileri arasında geveleyerek konuşma, çoğu kez vücudun yalnızca bir tarafındaki yüzde, kolda ya da bacakta uyuşma ya da felç (sarkma); bir ya da her iki gözde görme sıkıntısı; ani, şiddetli baş ağrısı, baş dönmesi ve koordinasyon kaybı yer alabilir.

Beyindeki kan

Kan damarlarında bir anevrizma ya da balonlaşma oluşturan zayıf noktaların, çoğu kez yüksek tansiyon nedeniyle patlaması beyin kanamalarına neden olabilir. Bu durum, beynin etrafındaki iki iç zar arasında gerçekleşirse, buna subaraknoid kanama denilir. Beyin dokusundaki kanamaya (intraserebral hemoraji) yaralanma, tümör ya da ilaç kullanımı neden olur.

Beyin tümörleri

Bir beyin tümörüne, anormal şekilde çoğalan hücreler neden olur. Beyin ile kafatası arasındaki boşluktan beynin derinliklerine kadar beynin herhangi bir yerinde meydana gelebilir. Tümörler iyi ya da kötü huylu olabilir ve tedavisi buna göre değişir.



Transnazal beyin ameliyatı
Cerrahlar, bazı beyin tümörlerini burundan girerek ameliyat edebiliyor. Yöntem, kafatasının açılıp beynin ortaya çıkarıldığı kraniyotomiden çok daha az invazivdir.

Yaklaşık 130 çeşit beyin tümörü vardır ve tümörün türüne ya da oluştukları beyin alanına göre sınıflandırılırlar. Bazılarının gelişmesi yılları alırken, bazıları daha hızlı büyür ve daha agresiftir. Beyin tümörleri her yaşta ya da yaşamın her evresinde oluşabilir.

Yerleri ve tipleri

Yetişkinlerde en yaygın beyin tümörü tipleri serebrumda (bkz. s. 28-29) bulunur. Yaklaşık yüzde 24'ü beyin zarlarında –beynin ve omuriliğin etrafını saran ve onları koruyan zarlarda– başlar. Erken fark edilirse, bunları tedavi etmek daha kolaydır. Beyin tümörlerinin yaklaşık yüzde 10'u hipofiz bezinde ve beyin dokusuyla sarılı epifiz bezlerinde oluşur.

Çocuklarda manzara biraz farklıdır. Çocukluk tümörlerinin yaklaşık yüzde 60'ı beyincikte ya da beyin sapında oluşur. Yalnızca yüzde 40 oranında serebrumda ortaya çıkar.

Bunama

Bunama (demans), en çok 65 yaş üstü yetişkinlerde ortaya çıkan zihinsel işlev gerilemeyle ilişkili bir grup hastalık için kullanılan bir terimdir. Çok sayıda farklı bunama tipi vardır.

İster beyne kan akışının azalması nedeniyle, ister protein birikmesi, ister diğer hasar biçimleri nedeniyle olsun, bütün biçimleriyle bunama, zaman içinde ilerleyen bir bozukluktur. Belirtileri arasında apatiye ya da depresyona dönüşebilen hafif unutkanlık, azalan sosyalleşme ve duygu kontrolünün kaybı yer almaktadır.

Sonraki evrelerde, bunaması olan kişi merhametli olma ya da empati duyma veya günlük faaliyetleri düzenleme yeteneğini kaybedebilir. Bunayan kişiler genellikle çok şaşkın olur; sevdiklerini tanımaz ya da nerede olduklarını bilmezler. Halüsinasyon görebilir, dil zorlukları yaşayabilir ve kendi başına beslenme ya da giyinme gibi temel faaliyetlerde yardıma ihtiyaç duyabilirler.

Tanı

Bunamanın tedavisi yoktur, ama erken tanı ve tedavi, zihinsel gerileme hızını yavaşlatabilir. Beyin taramaları, bir bireyde beynin en çok etkilenen alanlarını gösterir ve buna uygun tedavi uygulanabilir. Örneğin Alzheimer hastalığında en çok etkilenen alan kortekstir. Beynin bu bölümü, yeni anıların oluştuğu hipokampusu içerir.

BUNAMANIN YAYGIN NEDENLERİ

Bunamaya çeşitli bozukluklar neden olabilir. Burada en yaygın olanların bazıları sıralanıyor.

Alzheimer hastalığı
Plak denilen protein gövdelerinin beyne zarar verdiği ilerleyici bir durum.

Vasküler demans
İnmenin neden olduğu türden beyne kan akışının bozulması, işlev gerilemesine yol açar.

Lewy cisimciği demansı
Beynin sinir hücrelerinde protein birikimi düşünmeyi, belleği ve motor kontrolü etkiler.

Frontotemporal demans
Beynin ön ve yan taraflarında oluşan bir form davranışı ve dili etkiler.

Parkinson hastalığı
Çoğu Parkinson hastasında, Lewy cisimcikleriyle ilişkili olduğu düşünülen bunama gelişir.

Creutzfeldt-Jakob hastalığı (CJD)
Ender, hızlı ve ölümcül olan bu hastalığa, prion denilen bulaşıcı bir protein neden olur.

Parkinson hastalığı

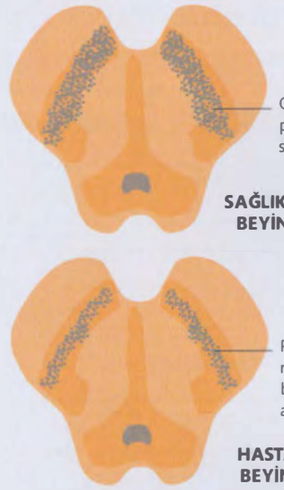
Alzheimer hastalığından (bkz. s. 50) sonra ikinci en yaygın dejenetarif hastalık olan Parkinson hastalığı, beyin sapının en üst tarafında bulunan substansiya nigrada dopamin üreten hücreleri yok ederek, hareketi ve devinimi etkileyen nörolojik bir bozukluktur.

PARKİNSON HASTALIĞI AMELİYATLA TEDAVİ EDİLEBİLİR Mİ?

Derin beyin stimülasyonu (DBS), Parkinson hastalığının motor belirtilerini kontrol edebilen, ama tedavi etmeyen elektrotların ameliyatla beyne yerleştirilmesini gerektirir.

Belirtiler tedricen kendini gösterir; bazen bir elde hafif titreme olarak başlar. Diğer işaretler arasında kas katılığı, geveleyerek konuşma ve genel bir hareket yavaşlığı yer almaktadır. Hastalığın ilk evreleri genellikle vücudun bir tarafını etkiler ama substansiya nigranın yüzde 80'i ölünce, ağır engellilik gerçekleşir. Son evrelerinde hastalar günlük işlerde yardıma ihtiyaç duyar.

Parkinson hastalığı esas olarak 60 yaş ve üstü yetişkinleri vurur ve kadınlardan çok erkekleri etkiler.



Substansiya nigradaki değişiklikler
Parkinson hastalığı, dopamin nörotransmitterini üreten substansiya nigradaki sinir hücrelerini etkiler. Hücreler öldükçe, dopamin düzeyi düşüp motor kontrolü bozar.

Huntington hastalığı

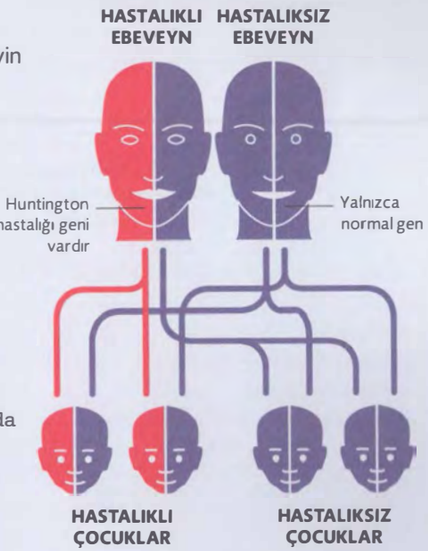
Huntington hastalığı, genetik bir mutasyonun neden olduğu ilerleyen bir beyin bozukluğudur. İlk işaretleri arasında sinirlilik, depresyon, istemsiz hareketler, zayıf koordinasyon ve karar vermede ya da yeni bilgi öğrenmede sıkıntı yer almaktadır.

Yetişkinlikte başlayan Huntington hastalığı, en yaygın biçimdir ve genellikle 30'lu ve 40'lı yaşlarda ortaya çıkar. Avrupa kökenli her 100.000 kişiden üç ila yedisini etkiler. Çocuklukta ya da ergenlikte daha seyrek görülür; bu yaşlarda hareket sorunları ile zihinsel ve duygusal değişimlere neden olur.

Genç Huntington hastalarında yavaş hareket, sakarlık, sık düşme, sertlik, geveleyerek konuşma ve salya artışı gibi ek belirtiler görülür. Düşünme ve muhakeme yetenekleri bozulur ve bu da okulda performansı etkiler. Bu hastalığa yakalanan çocukların yüzde 30 ila 50'sinde nöbet görülür. Genç Huntington hastalığı, hızlı ilerleme eğilimindedir.

Huntington koresi

Birçok Huntington hastasında, kore olarak bilinen ve hastalık ilerledikçe daha da belirginleşen tikler gelişir. Yürümede, konuşmada ve yutmada zorluk çekebilir, kişilik değişikliği ve düşünmede bir gerileme de yaşayabilirler. Yetişkinlikte Huntington hastalığına yakalanan kişiler için öngörülen ömür, belirtiler başladıktan sonra 15 ila 20 yıldır.



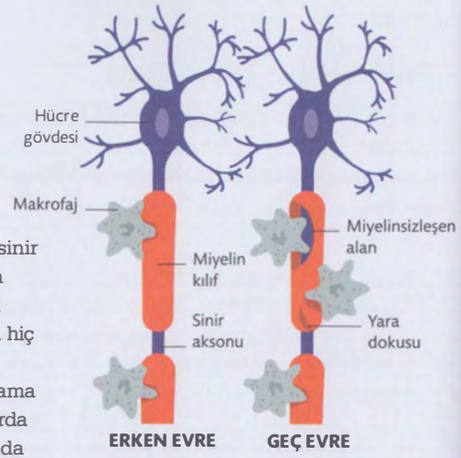
Kalıtım örüntüleri
Huntington hastalığı, kalıtsal bir durum olarak sınıflandırılır. Hasta bir ebeveynden tek bir kusurlu gen aktarılınca ortaya çıkar.

Multipl skleroz

Multipl skleroz ya da MS, hem beyni, hem omuriliği etkileyen bir durumdur. Vücudun bağışıklık sisteminin yanlışlıkla koruyucu sinir kılıflarına zarar vermesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Proteinlerden ve yağlardan oluşan miyelin hücreleri, merkezi sinir sistemindeki nöronların etrafını sarar; beyin ile vücudun geri kalan kısmı arasında mesajların hızlı ve pürüzsüz yol almasını olanaklı kılar. MS ortaya çıkınca, normalde enfeksiyonla ve iltihiplanmayla savaşan bağışıklık sistemi, miyelini yabancı bir cisimle karıştırıyor gibi görünür ve makrofaj hücrelerle miyeline saldırıp hasar verir ve onu söküp atar. Bunun geride bıraktığı yaralar ya da plaklar, normalde sinir lifleriyle ya da aksonlarla iletilen uyarıları kesintiye uğratır. Nöral mesajlar yavaşlar, bozulur ya da hiç iletilemez.

MS her yaşta ortaya çıkabilir ama genellikle 20'li ya da 30'lu yaşlarda teşhis edilir. İlk belirtileri arasında baş dönmesi, görmede değişiklik ve kas zayıflığı yer alır. Sonraki evrelerinde konuşma, hareket ve biliş de etkilenebilir. Hastalığın ilerleyen biçimi, engellilikle sonuçlanır.



Makrofaj sayıları ve MS evreleri
MS başlayınca, makrofaj hücreler hasarlı dokuyu uzaklaştırır ama onarılmasına yardımcı da olur. Ama sonraki evrelerde sayıları artar ve miyelin kaybını fiilen hızlandırıp belirtilerin şiddetini arttırır.

Motor nöron hastalığı

Motor nöron hastalığı ya da MNH, motor nöronları -beyinde ve omurilikte bulunan ve vücuttaki kaslara ne yapacaklarını söyleyen sinirleri- etkileyen durumları tarif etmek için kullanılan bir şemsiye terimdir.

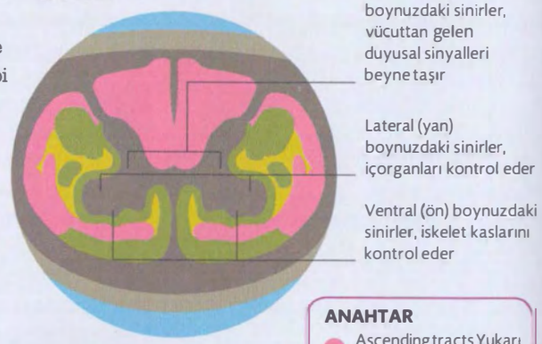
Genetik, çevresel ve yaşam tarzı faktörlerinin MNH'nin gelişmesine katkıda bulunduğu düşünülüyor. Ağır metallere ya da tarımsal kimyasallara maruz kalma, elektriksel ya da mekanik travma, askerlik hizmeti ya da aşırı egzersiz, bunların hepsi olası neden olarak araştırıldı ve ortaya çelişkili sonuçlar çıktı.

Bununla birlikte, bazı MNH tiplerinin genetik bir temeli vardır. Kennedy hastalığı olarak bilinen ilerleyici bulber atrofi, mutasyona uğramış bir genden kaynaklanır ve esas olarak erkekleri etkiler. Kennedy hastalığı, yüzdeki ve boğazdaki kasları kontrol eden nöronların bulunduğu ampul şeklindeki alt beyin sapına zarar verir.

Nedeni ne olursa olsun, MNH'nin çoğu biçimi, genel kas zayıflığı ve tükenişi, kramp, yutma güçlüğü, ilerleyen bir konuşma kaybı, kol ve bacak güçsüzlüğü gibi belirtilere neden olur. MRI taraması, kas biyopsisi, kan ve idrar testleriyle tanı konulur.

Şu anda MNH'nin bir tedavisi olmamasına rağmen semptomlar, hastalara olası en iyi yaşam kalitesini sunacak şekilde yönetilebilir.

FİZİKÇİ **STEPHEN HAWKING**, MNH TEŞHİSİ KONULDUKTAN SONRA **55 YIL** YAŞADI



Omurilik demetleri
MNH'nin farklı biçimleri, omuriliğin dorsal, lateral ve ventral boynuzlarında bulunan farklı nöron yollarıyla ilişkilidir.

Felç

Felcin ana belirtisi, vücudun bir bölümünde istemli hareket kontrolünün kaybedilmesidir. Felç, vücudun etkilenen alanlarına göre sınıflandırılır. Bazen yalnızca bir kas ya da küçük bir kas grubu etkilenir ama felç, topyekûn olup motor işlevin tamamen yitirilmesiyle sonuçlanabilir. Aralıklı ya da kalıcı olarak sakatlayıcı olabilir.

FELCİN EN YAYGIN NEDENİ NEDİR?

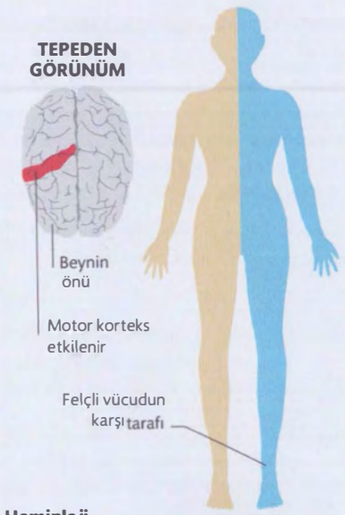
ABD'de en yaygın tetikleyici, inmedir; onu omurilik yaralanmaları ve MS izlemektedir.

Felç, vücudun her bölümünü etkileyebilir: yüz, eller, bir kol ya da bacak (monopleji), vücudun bir tarafı (hemipleji), her iki bacak (parapleji), her iki kol ve bacak (tetrapleji ya da kuadripleji). Vücut, arada bir kas spazmlarıyla katılaşabilir (spastik felç) ya da sarkık (flaksit felç) olabilir.

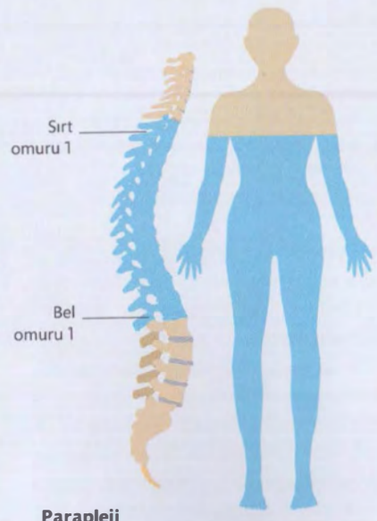
Felcin ana nedenleri

Felç bir yaralanmadan ya da her biri uzman değerlendirmesini gerektiren farklı bozukluklardan kaynaklanabilir. Bir inme ya da geçici iskemik atak (bkz. s. 199) yüzün bir tarafında ani zayıflığa, bir kolda zayıflığa ya da geveleyerek konuşmaya yol açabilir. Bell palsisi, kulak ve yüz ağrısıyla birlikte yüzün bir tarafını etkileyen ani bir cansızlıktır.

Ayrıca, ağır kafa ya da omurilik yaralanması felci tetikleyebilir; MS ya da miyasteni gravis –sinirler ile iskelet kasları arasındaki bağlantıyı etkileyen bir hastalık– yüzde, kollarda ya da bacaklarda gelip giden güçsüzlüğe neden olabilir. Felcin diğer nedenleri arasında beyin tümörleri, Guillain-Barré sendromu, serebral palsi ve spina bifida (ayrık omurga) yer almaktadır. Keneyle bulaşan Laym hastalığı, ilk kene ısırmasından haftalar, aylar ya da yıllar sonra başlayabilen felce neden olur.



Hemipleji
Felç vücudun bir tarafını etkiler; çoğu kez inmenin ya da motor korteksi etkileyen beyin tümörünün bir sonucu olarak görülebilir. Beyin travması da hemiplejiye neden olabilir.



Parapleji
Felç, bacakları ve bazen gövdenin bir bölümünü etkiler; genellikle omurga yaralanmasından kaynaklanır ama travmatik beyin hasarı ya da omurga ya da beyin tümörü veya spina bifida gibi tıbbi bir durumdan da kaynaklanabilir.



Kuadripleji
Tetrapleji olarak da bilinir; her iki kol ve bacak kısmen ya da tamamen felç olur; genellikle boynun alt bölümünde bir kırık nedeniyle, vücudun boyundan aşağı kısmı da felç olur.

Down sendromu

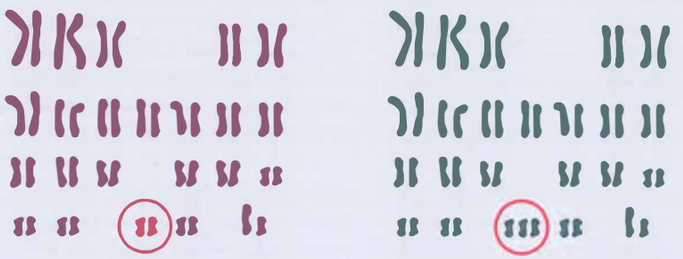
Hem fiziksel hem de zihinsel gelişimi etkileyen Down sendromu, anormal hücre bölünmesi nedeniyle bir kromozomun fazladan bir kopyası yapılınca ortaya çıkar. Bu rahatsızlıkla doğan bebekler, erken bebeklikten itibaren belirgin yüz özelliklerine ve gelişimsel gecikmelere sahiptir.

Down sendromu, kromozom 21'in üçüncü bir kopyasını yarattığı için trisomi 21 olarak da bilinir. Fareler üzerinde yapılan deneyler, bu fazla kromozomun varlığının esas olarak hipokampus alanında bellekle ve öğrenmeyle ilgili beyin devrelerinin işleyişini bozduğunu gösterdi.

Bir çocukta Down sendromu olma ihtimali, annenin gebelik sırasındaki yaşıyla birlikte artar.

Down sendromuyla doğan herkesin bir ölçüde öğrenme güçlüğü vardır. Kalp rahatsızlıkları ile işitme ve görme sorunları gibi belli sağlık sorunları, Down sendromlu insanlarda daha yaygındır.

Normal ve trisomi 21 kromozom kümeleri
İki tam kromozom kümesinin fotoğrafları ya da karyotipleri, kromozom 21'in iki kopyasına sahip normal bir erkek ile üç kopyasına sahip Down sendromlu bir erkeği gösteriyor.



NORMAL KROMOZOM KÜMESİ

TRİSOMİ 21 KROMOZOM KÜMESİ

TARAMA TESTLERİ

Kan testleri ve ultrason gibi doğum öncesi tarama testleri, bir çocuğun Down sendromu riski taşıyıp taşımayacağını öngörmeye yardımcı olur. Risk yüksekse, bunlardan sonra iki tanı testi yapılır: kromozom anormalliklerini saptamak için fetüs hücrelerini ve amniyotik sıvıyı çözümleyen amniyosentez ve koryon villus biyopsisi.

Serebral palsi

Serebral palsi ya da CP, hareketi, koordinasyonu ve bilişi bozan bir grup bozukluğa işaret eder. CP, çocuklukta en yaygın görülen motor engeldir ve genel olarak doğuştan ya da edinilmiş diye tanımlanır.

Çoğu çocuğa, beyni oksijensiz bırakan zor doğum gibi, beyin hasarının bir sonucu olarak doğumdan önce ya da doğum sırasında oluşan konjenital CP teşhisi konulur. Bununla birlikte, beyin enfeksiyonları ve ciddi bir kafa yaralanması da doğumdan 28 günden fazla bir süre sonra edinilmiş CP'ye neden olabilir.

CP belirtilerinin özelliği beyin hasarının yerine bağlıdır ama hasar, tipik olarak, hareketi kontrol eden motor korteksteydir. Bebek geliştikçe, belirtileri ve şiddeti çok çeşitlenir ve daha alenileşir. Yeni doğanlarda CP'nin birçok işareti çoğu kez fark edilmez bile.

CP'li bazı çocuklarda hareket, konuşma ve entelektüel yetenek bozukluğu görülür ve bir tekerlekli sandalyeye ya da günlük faaliyetlerde desteğe ihtiyaç duyabilirler. Bazıları sarsak ya da katı olabilirler, güçsüz kol ve bacaklara sahip olabilir ya da yürüme güçlüğü çekebilir. CP'nin tipine ve tedaviye bağlı olarak hastalar 30 ila 70 yıl yaşar.

SEREBRAL PALSİ TİPLERİ

CP, söz konusu hareket bozukluğuna göre kategorileştirilir. Aşağıda birkaç tipi sıralanıyor.

Spastik (ya da diplejik) CP
Bu tip hastalığa yakalananlar çok katıdır; kol ve bacaklarını ve kaslarını gevşetemezler. Ya parmak uçlarında ya da bacaklar içedönük şekilde yürüyebilirler.

Atetoid (ya da diskinetik) CP
Bu kişiler vücutlarının çeşitli bölümlerini kontrol edemezler ve istemsiz kıvranır ya da sallanırlar.

Ataksik serebral palsi
Denge ve koordinasyon bozulur ve yazı yazma gibi ince motor beceriler kullanıldığında istemli kas kontrolü kaybolur.

Karma serebral palsi
Karma serebral palsi, beyinde birden fazla motor-kontrol merkezinin hasar görmesi nedeniyle, CP belirtilerinin bir bileşimini içerir.

Hidrosefali

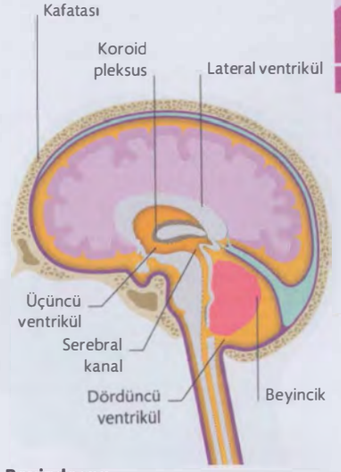
Hidrosefali, beyinde, beyin dokusuna zarar verebilen sıvı birikmesidir. Buna aşırı beyin-omurilik sıvısı ya da sıvının normal olarak atılamaması neden olur. Edinilmiş ve normal basınçlı hidrosefali, yetişkinlikte ortaya çıkan iki hidrosefali biçimidir, ama çocuklarda da ortaya çıkabilir.

Edinilmiş hidrosefaliye, inmeden, kanamadan, bir beyin tümöründen ya da menenjitten sonra beyinde meydana gelen bir hasar neden olur. Genişleyen beyin boşlukları aşırı beyin-omurilik sıvısıyla (BOS) dolar ya da sıvının kan dolaşımına yeniden emildiği yerleri tıkar.

Diğer biçimlerin nedenleri

Normal basınçlı hidrosefalinin nedeni çoğu kez bilinmiyor ama kalp hastalığı ya da yüksek kolesterol gibi sağlık sorunlarından kaynaklanıyor olabilir. Ana belirtiler genellikle baş ağrısı, uyuşukluk, bulanık görme ve şaşkınlıktır.

Çocuklarda hidrosefali, erken doğumdan, beyin kanamasından sonra ya da spina bifida durumunda gelişebilir. Bebeklerde ve küçük çocuklarda belirtiler arasında şişik bir kafa vardır, ama daha büyük çocuklarda hastalık, kendini şiddetli baş ağrıları olarak gösteribilir. Basıncın neden olduğu hasar yürüme ve konuşma gibi, gelişimsel becerilerin kaybına yol açabilir.



Beyinde sıvı
BOS, koroid pleksus, beyin ventriküllerini ya da boşluklarını kaplayan bir hücre zarı tarafından yaratılır. Yeniden emilmezse, beyne baskı yapıp hidrosefali belirtilerine neden olur.

Narkolepsi

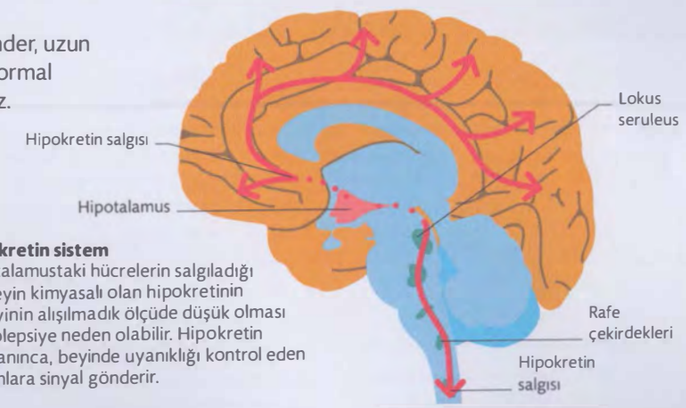
Narkolepsi, ani uyku ataklarıyla ayırt edilen ender, uzun süreli bir nörolojik bozukluktur. Bu hastalar, normal uyuma ve uyanma örüntülerini düzenleyemez.

Narkolepsi, genellikle ergenlikte başlar ve her iki cinsiyeti de eşit ölçüde etkiler. Belirtileri arasında gündüz aşırı uykululuk, aniden uykuya dalma ve bazen iş yapıp yaptığını hatırlamama yer almaktadır.

Rahatsızlık uyku felcini de içerebilir – korkunç kâbusların eşlik ettiği geçici bir hareket edememe ya da konuşamama durumu. Uykusuzluk yaygın bir yan etkidir.

Kataplexi

Hastaların yaklaşık yüzde 60'ı Tip 1 olarak sınıflandırılır, yani aynı zamanda kataplexsileri de vardır.



Hipokretin sistem
Hipotalamustaki hücrelerin salgıladığı bir beyin kimyasalı olan hipokretinin düzeyinin alışılmadık ölçüde düşük olması narkolepsiye neden olabilir. Hipokretin salgılanınca, beyinde uyanıklığı kontrol eden nöronlara sinyal gönderir.

Kataplexsik kişi neşe, öfke ya da ağrı gibi güçlü emosyonlara tepkide kas kontrolü zayıflığı yaşar. Bilinç kaybı yoktur, ama kas esnekliği kaybının bir sonucu olarak hastalar düşebilir ve genellikle konuşamaz ya da hareket edemezler.

KAHKAHA GİBİ EMOSYONEL BİR TEPKİ **KATAPLEKSİYİ** TETİKLEYEBİLİR

BİLİNÇSİZLİK BOZUKLUKLARI

Komanın birçok türü vardır; burada bazıları açıklanıyor. Başka bazı bozukluklar da komayla benzerlik gösterir.

Anoksik beyin yaralanması
Anokside beyin oksijensiz kalır. Bu durum şaşkınlığa, gerginliğe ya da uyuşukluğa, siyanoza (düşük kan oksijeni nedeniyle deride morarma) ve bilinç kaybına ya da komaya yol açar.

Yapay koma
İlaçla sağlanan koma, derin bilinçsizlik durumuna neden olur; bu, beynin inmeden ya da yaralanmadan kaynaklı şişlikten kurtulmasına olanak verir.

Sürgüleme (Locked-in) sendromu
Sürgüleme sendromu olan kişi bilinçlidir ama beyin hasarı, neredeyse tam felce neden olmuştur. Kişi neredeyse her zaman göz hareketlerini kullanarak iletişim kurar.

Bitkisel yaşam
Bitkisel yaşam durumunda olan kişi anlamlı bir duygusal tepki göstermez, nesneleri gözleriyle izler ya da seslere tepki verir. İyileşme olasılığı genelikle yüksek değildir.

Koma

Koma, ister yaralanmadan dolayı isterse tıbbi bir durumun tedavisi sonucu olsun, uzun süreli bir derin bilinçsizlik durumudur. Komadaki hastalar tepki vermezler ve uykudaymış gibi görünebilirler. Ne var ki, derin uykudan farklı olarak komadaki kişi, ağrı da dahil olmak üzere, herhangi bir uyaranla uyandırılamaz.

Komalara, esas olarak beyne zarar veren yaralanmalar neden olur. Yaralanmalar çoğu kez şişmeyle sonuçlanır ve şişlikler de beyne baskının artmasına yol açar ve retiküler aktivasyon sistemine zarar verir – beynin bu bölümü uyarılmadan ve farkındalıktan sorumludur.

Beyinde kanama, oksijen kaybı, enfeksiyonlar, aşırı doz ilaç, kimyasal dengesizler ya da toksin birikimi komayı tetikleyebilir; çeşitli hastalıkların yan etkileri de komaya yol açabilir. Örneğin diyabetlilerde kan şekeri düzeyi aşırı yüksek ya da çok düşük olduğunda geçici ve geri döndürülebilir koma durumu geçerleşir. Komaların yüzde 50'den fazlası kafa travmalarıyla ya da beynin dolaşım sistemindeki bozulmalarla ilişkilidir.

Tedavi

Koma tedavisi, özel nedene bağlıdır, ama genel olarak destekleyici önlemleri gerektirir. Koma hastaları yoğum bakıma alınır ve durumları iyileşene kadar tam yaşam desteği gerektirir.

Depresyon

Yalnızca kendini mutsuz hissetmekten ibaret olmayan depresyon, uyku bozukluklarının, bitkinliğin ve iştah değişikliklerinin eşlik ettiği sürekli üzüntü, umutsuzluk ve apati duygularından oluşur.

Depresyon, insanları farklı biçimlerde ve değişik derecelerde etkiler. Belirtileri hafif ve ağır olabilir – ağır olanlara bazen "klinik depresyon" denilir; sürekli mutsuzluk duygusundan, sulu gözlülükten ve normal faaliyetlere ilgi kaybından gündelik işleri yapamamaya ve intihar düşüncelerine kadar uzanabilir.

Fiziksel belirtiler

Depresyon ve kaygı, çoğu kez el ele gider. Rahatsızlık sürekli yorgunluk, uykusuzluk ya da aşırı uyuma, kilo alma ya da kaybetme, cinsel dürtü kaybı ve fiziksel ağrı gibi fiziksel belirtilere de neden olabilir.

Birden fazla nedeni olmasına rağmen depresyon bir kişinin yaşamının bütün yönlerini etkileyebilen gerçek bir hastalıktır. Her 10 kişiden biri yaşamının bir noktasında depresyon yaşamıştır ve çocuklarda ve ergenlerde de görülebilir. Rahatsızlığın şiddetine bağlı olarak, ilaçla ve psikoterapiyle tedavi edilebilir.



Depresyonun nedenleri
Stresli yaşam olayları, depresyonun dışsal tetikleyicisi işlevi görebilir. Bunlar, bir aile öyküsünü de içeren içsel nedenlerle etkileşir.

Bipolar bozukluk

Daha önce manik depresyon olarak bilinen bipolar bozukluk, kişinin duygudurumunun aniden bir uçtan diğer uca geçtiği, birbirini izleyen abartılı coşku ve depresyon dönemleriyle belirgin, bir zihinsel rahatsızlıktır.

Bipolar evreler
İnsanlar çoğu kez manik ya da hipomanik bir yüksek duygu dönemini, sonra dengeli bir sakin evreyi, ardından da hafif ya da aşırı depresif duygu nöbetleri yaşarlar.

Bipolar duygudurumu değişiklikleri büyük çeşitlilik gösterir ve bu rahatsızlığı olan bireylerin "normal" duygudurumları da olabilir. Ama örüntüler her zaman aynı değildir; bazıları, yüksekten düşüğe hızlı döngü ya da bir tür karma durum yaşayabilir.

Bipolar bozukluğun tedavisi, hastalara olabildiğince normal bir yaşam sağlamak için karşıt durumların sayısını ve şiddetini azaltmayı içerir. Duygudurumu dengeleyicileri türü ilaçlar, tetikleyicilerin ve uyarı işaretlerinin tanınması, bilişsel davranışçı terapi gibi psikolojik tedavi ve yaşam tarzı öğütleri gibi şeylerin hepsi, bipolar hastaları tedavi etmek için kullanılır. Tedavi etkili olunca, nöbetler genellikle aylar içinde düzelir.

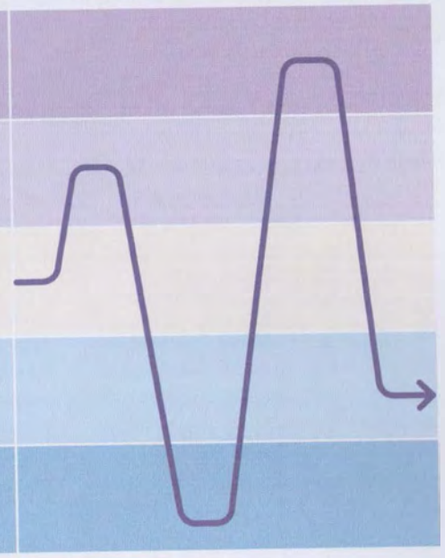
Mani belirtileri arasında öfori, hızlı konuşma, kısa dikkat aralığı, uyku ya da iştah kaybı ve arada bir psikoz yer almaktadır.

Hipomani Bu, maninin daha hafif bir versiyonudur; çoğu kez kışkırtıcılıkla ve pervasız sosyal ya da mali davranışla birlikte birkaç gün sürer.

Dengeli duygudurumu Ötimi, kişinin ne manik ne de sıkkın olduğu, görece istikrarlı duygudurumunu tarif etmek için kullanılan terimdir.

Hafif depresyon Belirtiler arasında hüzünlenme, umutsuzluk ya da sinirlilik; enerji yoksunluğu, yoğunlaşma güçlüğü ve suçluluk duygusu yer alabilir.

Depresyon Duygusal bakımdan acı verici olan bu evre tatsız duygudurumu, yanlış ilaç ve alkol kullanımı, kendine zarar verme ve intihar düşünceleriyle kendini gösterebilir.



Mevsimsel duygulanım bozukluğu

Mevsimsel duygulanım bozukluğu ya da MDB, mevsimsel bir örüntüyle gelip geçen bir depresyondur. Belirtiler genellikle kışın daha ağır olduğu için "kış depresyonu" olarak da bilinir.

MDB'nin kesin nedeni tam olarak bilinmiyor ama kış MDB'si –soğuk havaların başlaması belirtileri tetikler– yaşayanlar için, gün ışığının azalmasıyla ilişkilendirilir; gün ışığının azalması hipotalamusun çalışmasını sınırlandırır: Hipotalamus, beyninin duygudurumunu kontrol eden bölümüdür. Bununla birlikte bazı kimseler, daha sıcak havalar başlayınca da belirtileri yaşar – bu, yaz MDB'si olarak bilinir. Diğer olası nedenler arasında uyku örüntülerini düzenleyen "vücut saati"nin bozuk çalışması ya da anormal derecede yüksek melatonin düzeyi yer almaktadır.

Belirtileri depresyon, günlük faaliyetlerden keyif almama, sinirlilik, çaresizlik, suçluluk ya da değersizlik duygusu ve enerji yoksunluğundan oluşmaktadır. Bir günlük tutarak belirtileri izleme, egzersiz, ışık terapisi ve destek grupları, hastaların kendi başına kullandığı yöntemlerden bazılarıdır.



Kış örüntüsü Belirtiler sonbahardan kışa geçişte başlar; düşük enerji düzeyi ve kötü duygudurumuyla kendini gösterir.

Yaz örüntüsü İlkbaharın başında belirtiler azalır ya da kaybolur. Enerji ve normal uyku örüntüleri geri gelir.

Kaygı bozuklukları

Kaygı bozuklukları, yanlış tehlike algısı ve panik atak da dahil, güçlü tehdit ve korku duygularıyla belirgin bir zihinsel hastalık grubudur. Kaygı bozukluklarının birçok tipi olmasına rağmen genellikle benzer belirtileri paylaşırlar.

Yaygın kaygı bozuklukları arasında genel kaygı bozukluğu (GKB), sosyal kaygı bozukluğu, panik bozukluk ve travma sonrası stres bozukluğu (TSSB) yer almaktadır. Kortizol ve adrenalin gibi stres hormonlarının aşırı yüksekliği, korku duygularının yanı sıra fiziksel belirtilere de neden olur. Belirtiler arasında titreme; uyku sorunları; soğuk, terli, uyuşuk ya da karıncalanan el ve ayaklar; nefes darlığı; kalp çarpıntısı; bulantı ve baş dönmesi yer almaktadır.

GKB olanlar yoğun endişe duymaya yatkındır; panik bozukluk ise, strese aşırı bir bedensel tepkiden kaynaklanır. Sosyal kaygı bozukluğu olanlar endişelidir, aşırı olumsuz bir benlik imgeleri vardır, sürekli izlendiklerini ve yargılandıklarını hissederler. TSSB yaşayanların, travmatik bir olay yaşamanın ya da tanık olmanın tetiklediği sürekli gerginlik ve tehdit altında olma duyguları vardır.

Katkıda bulunan faktörler

Çevresel stres ve genetik yatkınlık da dahil birçok faktör, kaygı bozukluklarını etkiler; bozukluklar aile içinde varsa, öğrenilmiş de olabilir. Bazıları, korkuyu ve diğer duyguları kontrol eden beyin alanlarında meydana gelen değişikliklerle ilişkili olabilir.



1 Strese tepki olarak hipotalamus, adrenokortikotropik hormonu (ACTH) üretmesi için hipofiz bezini uyarır.

2 ACTH, böbreküstü bezlerinin adrenalin ve kortizol üretimini uyarır.

3 Adrenalin ve kortizol, daha hızlı kalp atışı ve artan kas gerilimi gibi çeşitli fizyolojik tepkileri tetikler.

Fobiler

Bir nesneden, yerden, durumdan, duygudan ya da hayvandan bunaltıcı, güçten düşürücü korku, fobi olarak bilinir. Fobiler aşırı tepkileri kışkırtır ve gerçek dışı, yoğun bir tehlike duyumu içerir.

Fobi, özel bir tetikleyiciye aşırı bir tepkiyle ayırt edilen bir kaygı bozukluğu tipidir. Bazı vakalarda tehdidi yalnızca düşünmek, bir kişinin kaygı duymasına yol açabilir – beklentisel kaygı olarak bilinen bir durum. Belirtiler arasında baş dönmesi, bulantı ya da kusma, terleme, hafakanlar basma, nefessiz kalma ve titreme yer almaktadır.

Fobiler genel olarak iki ana gruba ayrılabilir: özel ya da basit fobiler ve karmaşık fobiler. Özel fobiler, belirli bir nesne, hayvan, durum ya da faaliyet odaklıdır. Örnekleri arasında akrofobi (yükseklik korkusu) ve hemofobi (kan korkusu) yer almaktadır. Fobilerin yaygın hayvan tetikleyicileri, yılanlar (ofidiofobi) ve örümceklerdir (araknofobi). Basit fobiler çoğu kez çocuklukta ya da ergenlikte başlar ama zaman içinde şiddeti azalma eğilimindedir.

Ne var ki, karmaşık fobiler daha engelleyicidir. Bunların arasında sosyal fobi ya da sosyal kaygı bozukluğu –sosyal durumlar korkusu– yer almaktadır.

YAYGIN FOBİLER

FOBİ	AÇIKLAMA
Araknofobi	Örümcek korkusu
Aviofobi	Uçma korkusu
Klostrofobi	Kapalı alan korkusu
Koulrofobi	Palyaço korkusu
Misofobi	Mikrop bulaşma korkusu
Nekrofobi	Ölüm ya da ölü şeyler korkusu
Nozofobi	Özel bir hastalığa yakalanma korkusu
Tripanofobi	İğne ya da iğne olma korkusu

Obsesif kompülsif bozukluk

Obsesif kompulsif bozukluk (OKB) erkekleri, kadınları ve çocukları etkileyen zihinsel sağlık sorunudur. OKB'si olan bir kişi, ilişkili bir kaygıyı dindirmek için belli eylemleri tekrar tekrar yapma ihtiyacıyla birlikte tekrarlayan müdahaleci düşünceler yaşar.

OKB her yaşta olabilir, ama tipik olarak yetişkinliğin başında gelişir. Çoğu kez çocuklukta ya da ergenlikte gerçekleşen travmatik bir olay ya da duruma dayanabilir ve tikel bir kazayla ilişkili orantısız bir korku, suçluluk ve sorumluluk duyumundan kaynaklanabilir.

OKB'nin obsesif bölümü kaygı, tiksinti ya da hursuzluk hislerini tetikleyen, istenmeyen ve tatsız bir korku, düşünce, imge ya da dürtüdür. Kompülsif yanı, obsesyonun neden olduğu katlanılmaz kaygıyı geçici olarak gideren tekrarlı bir davranış ya da zihinsel rutini içerir. Belirtileri yönetmek için hem ilaç tedavisi hem bilişsel davranışçı terapi (BDT) kullanılabilir.

Genetik faktörler

OKB hastalarının yaklaşık dörtte birinin ailesinde bir hasta vardır ve ikizlerle ilgili araştırmalar, genetik bir bağlantının olası olduğunu gösteriyor. OKB'nin, ödül hissiyle ilişkili orbitofrontal korteks ve hata saptamakla ilişkili anteriyor singulat korteksi içeren beyin alanlarındaki iletişimi bozduğuna da inanılmaktadır.



OKB'de zaman kaybı
Rituelleri gerçekleştirmeye yönelik ezici bir arzu, müdahaleci bir düşüncenin neden olduğu kaygı tarafından tetiklenir. Nesneleri sayma ya da kontrol etme, elleri yıkama ya da düşünce dizilerini tekrarlamaya yönelik bu acil ihtiyaç, her gün saatler alabilir.

Tourette sendromu

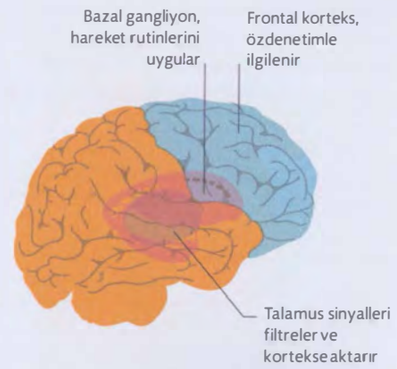
Tourette sendromu, bir kişinin tik denilen istemsiz sesler çıkarmasına ve hareketler yapmasına neden olan karmaşık bir nörolojik rahatsızlıktır. Neredeyse her zaman çocuklukta ve genellikle iki yaşından sonra gelişir.

Tourette sendromu erken çocuklukta, ama 15 yaşından önce ortaya çıkar ve kadınlardan çok erkekleri etkilemesi daha fazla olasıdır. Fiziksel tikler basit göz kırpmaktan, göz devirmekten, kaş çatmaktan ve omuz silkmekten atlamaya, kendi etrafında dönmeye ya da eğilmeye kadar uzanır.

En çok duyulan ses tiki uygunsuz küfürdür, ama aslında bu enderdir ve 10 hastadan yalnızca birinde vardır. En bilindik vokal tikler homurdanmayı, öksürmeyi ve hayvan sesi çıkarmayı içerir.

Tikler kas gerginliğinden ötürü ağrıya neden olabilir ve kişi stresli, kaygılı ya da yorgun olduğunda tikler çoğu kez artar. Belirtiler zamanla değişebilir ve iyileşebilir, bazen tamamen kaybolur.

Tourette tiklerinden önce, çoğu kez kaşınma ya da hapşırma isteği gibi güçlü duyumlar görülür. Bazı hastalar, okul gibi sosyal ortamlarda belirtileri kontrol etmek için bu ipuçlarını kullanmayı pratikle öğrenir. Tourette sendromu olan kişilerde OKB ya da öğrenme güçlükleri de olabilir.



İlgili beyin alanları
Tourette tiklerinin frontal korteks, bazal gangliyonlar ve talamus gibi hareketle ilişkili beyin alanlarındaki işlev bozukluğunun yanı sıra dopamin nörotransmitterinin aşırı üretiminden de kaynaklandığı düşünülüyor.

İLGİLİ RAHATSIZLIKLAR

Hastalık kaygısı bozukluğu
Sağlık kaygısı ya da hipokondriya olarak da bilinen hastalık kaygısı bozukluğu olan kişiler, hasta olduklarına ya da hastalık kaptıklarına takıntılıdır. Fiziksel belirtileri olmayabilir, ama normal deneyimleri ciddi hastalıkişareti olarak görür, sürekli kendilerini izler ve güvence ararlar.

Konversiyon bozukluğu
Konversiyon bozukluğunda felç, uyuşuk uzuvlar, görme sorunları ve motor sıkıntı gibi nörolojik belirtiler, psikolojik stresin bir sonucu olarak ortaya çıkar. Rahatsızlık en çok, erken ya da ömür boyu travma yaşamış insanlarda görülür. Terapi ve yaşam tarzı değişikliği genellikle iyileşmeyle sonuçlanır.

Somatik belirti bozukluğu

Somatik belirti bozukluğu (SBB), fiziksel belirtilere aşırı odaklanmayla ayırt edilir; bu belirtiler fiilen tanısı konulmuş tıbbi bir sorunla ilişkili olabilir de, olmayabilir de. Bununla birlikte, SBB'li kişiler hasta olduklarına gerçekten inanırlar ve sıkıntıları, bedensel ya da "somatik" belirti olarak yaşanır.

SBB, kaygı ve depresyonla yakından ilişkilidir. Fiziksel tezahürleri arasında genellikle ağrı, güçsüzlük ve bitkinlik yer alır; nefes darlığı da yaygın bir şikâyettir.

Hastalar, sağlıklarından aşırı endişelenir ve tarif ettikleri fiziksel sorunların tıbbi bir nedeni bulunamadığında bile bir ya da birden çok belirtiye odaklanırlar. Bir tanı konulursa, SBB hastaları rahatsızlıklarına o kadar odaklanırlar ki, çoğu kez normal işlevlerini yürütemezler.

Tedavi için, bilişsel davranışçı terapi (BDT) gibi terapilerin yanı sıra anti-depresanlar da kullanılır.

Munchausen sendromu

Munchausen sendromuna şiddetli duygusal sıkıntı neden olur. Yapay bozukluk -bir kişinin kasıtlı bir biçimde belirti uydurarak zihinsel ya da fiziksel olarak hasta gibi davrandığı bir zihinsel sağlık sorunu- olarak sınıflandırılır.

Munchausen sendromu ender görülen bir psikolojik hastalıktır ve erken yaşta duygusal istismar ya da hastalık gibi travmatik olaylar yaşayan, kişilik bozukluğu olan ya da otorite figürlere hınç besleyen kişilerde olma eğilimindedir. Dikkat çekme davranışının uç bir biçimi olduğuna inanılıyor. Bu hastalar dramatik öyküler anlatabilir, belirtilerle ilgili yalan söyleyebilir, yaraları kasıtlı bir biçimde ağırlaştırarak ya da zehir içerek belirtileri daha da kötüleştirebilir, hatta test sonuçlarını değiştirebilir ve kayıtlarda tahrifat yapabilirler.

Hastalığın yeni bir biçimine internette Munchausen adı verildi; bu hastalıkta bir kişi, özel bir hastalığı varmış gibi hareket edip gerçek hastalar için oluşturulan çevrimiçi bir destek grubuna katılır.

YAPAY BOZUKLUKLARIN YAYGIN BELİRTİLERİ
Munchausen sendromu ve diğer yapay bozukluğu olan hastalarda yaygın olarak görülen belirtilerin bazıları burada sıralanıyor.
Farklı yerdeler sık sık hastaneye yatma ve birçok doktora görünme de dahil uzun bir hastalık tarihçesi.
Genel tıp pratiğinin yanı sıra bildirilen hastalıkla ilglii kapsamlı kitabi bilgi.
Tıbbi testlere, araştırmalara, hatta ameliyata gönüllü olma.
Sağlık personelinin arkadaşlarla ve aileyle ilişki kurmasına izin vermek istememe ya da hastanede yatmaktayken çok az ziyaretçi kabul etme.
Çok sayıda ameliyat izi ya da sayısız işlemin kanıtları.
Açık bir neden yokken kötüleşen ya da standart terapilere beklenen yanıtı vermeyen rahatsızlıklar.

VEKALETEN MUNCHAUSEN SENDROMU

Vekaleten Munchausen sendromu, bakıcıların kendi denetimleri altında olanlarda hastalık belirtisi uydurduğu ya da fiziksel olarak yarattığı bir yapay bozukluk tipidir. Ayrıca, bir tür fiziksel ve zihinsel istismar sayılan bu hastalık, genellikle bir ebeveyn tarafından küçük çocuklara; ama bazen de bir erkek ya da kız evlat tarafından bakılan yaşlı bir ebeveyn gibi diğer savunmasız kişilere de uygulanır.

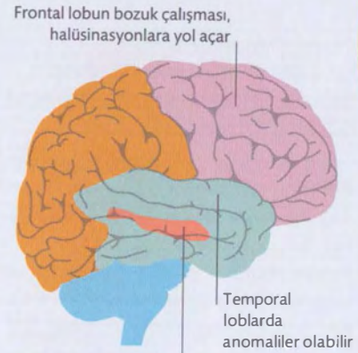


Şizofreni

Şizofreni, belirtileri arasında hezeyanlar ve görsel ya da işitsel halüsinasyonlar bulunan zihinsel sağlık sorunudur. Bir psikoz tipidir; yani bu hastalığa yakalananlar, fanteziyi gerçeklikten ayırt edemeyebilirler.

Sizofreni, değerlendirilmesi zor bir hastalık olabilir. Tanısı, duygusal ve bilişsel davranışı incelemeyi gerektirir ve 30 günden uzun süren iki ya da daha fazla belirtinin varlığıyla doğrulanır. Bu belirtiler arasında düzensiz konuşma ya da davranış, katatoni, hezeyanlar ya da halüsinasyonlar ve duygu ya da konuşma yoksunluğu gibi "olumsuz belirtiler" yer almaktadır.

Şizofreninin, her biri değişik belirtiler gösteren çok sayıda tipi vardır. Paranoit şizofrenler, başkalarının güdülerinden aşırı kuşkuludur ve aleyhlerine komplo korulduğuna inanırlar. Katatonik şizofrenler, duygusal bakımdan, felç olmuş gibi görünecek kadar içine kapanabilirler; düzensiz şizofreni ise, donuk ya da uygunsuz tepkiler ile gündelik işleri tamamlayamamayı içerir.



Yapısal anomaliler
Şizofrenlerin beyinleri, frontal ve temporal lob gibi özel alanlarda yapısal farklılık gösterir. Ayrıca normalden daha az gri madde içerirler ve bu durum, emosyonel düzenlemeyi, motor kontrolü ve duyusal algıyı etkiler.



Doku kaybı
Bazı şizofrenlerde, çevre alanlarda beyin dokusunda azalmanın bir sonucu olarak genişlemiş ventriküller (beynin içinde sıvıyla dolu boşluklar) vardır.

ŞİZOFRENLERİN BÖLÜNMÜŞ BİR KİŞİLİĞİ VAR MI?

Şizofreni sözcüğü " bölünmüş zihin" demektir. Bu hastaların birden fazla kişiliği yoktur ama gerçekle bağları kopuktur.

%1.1
DÜNYA ÇAPINDA ŞİZOFREN YETİŞKİNLERİN YAKLAŞIK ORANI

ŞİZOFRENİNİN NEDENLERİ

Yıllarca süren araştırmalara rağmen şizofreninin nedenleri hâlâ net değildir. Genetikle, beyin kimyasıyla, yaşam deneyimleriyle, ilaç kullanımıyla, doğum öncesi ya da doğum sırası travmasıyla ya da bunların bir araya gelmesiyle ilişkili olabilir.

Genetik
Şizofrenlerin yaklaşık yüzde 80'i, hastalığa kalıtsal bir yatkınlık gösterir. Bununla birlikte, tek neden genler değildir; çevresel faktörler ve aile geçmişi de dikkate alınır.

Beyin anomalisi
MRI'lı beyin araştırmaları, prefrontal korteks de dahil, birkaç bölgede azalan gri madde gösteriyor. Prefrontal korteks emosyonel düzenleme, karar verme ve etkili planlama gibi karmaşık bilişsel görevler bakımından önemlidir.

Beyin kimyası
İki beyin kimyasalı, glutamat ve dopamin, şizofreniyle ilişkilidir. Yüksek dopamin düzeyi, halüsinasyonlara neden olabilir. Düşük glutamat düzeyi, psikotik nöbetleri tetikleyebilir; yüksek glutamat ise, beyin hücrelerine zarar verir.

Çevre
Fetüsün bir viröse maruz kalması, doğum travması ya da kötü beslenme şizofreniye yatkınlığı tetikleyebilir. Çevresel tetikleyiciler arasında aşırı stres, aile ilişkileri ya da zihin durumunu değiştiren ilaç kullanımı yer almaktadır.

Bağımlılık

Tiryakilik, ödül, motivasyon ve belleği düzenleyen bir beyin sisteminin kronik işlev bozukluğundan kaynaklanır. Tiryaki bir kişi, bir maddeyi ya da davranışı çok arzular ve o sırada, o şeyin peşinden koşmanın sonuçlarına aldırmaz.

BİR BAĞIMLILIK NE ÖLÇÜDE KALITSALDIR?

İkizleri ve evlatlıkları kapsayan araştırmalar, bir bağımlılığa yatkınlığın yaklaşık yüzde 40-60'ının kalıtsal olduğunu gösteriyor.

Bağımlılık, haz duygusu için bir maddeyi sürekli kullanmayı ya da bir faaliyete sürekli bağlanmayı gerektirir. Psikolojik ve sosyal belirtileri arasında kendini kontrol edememe, takıntı ve risk alma gibi birçok davranış yer almaktadır. Yaygın fiziksel belirtiler iştahta değişiklik, görünüm değişikliği, uykusuzluk, madde bağımlılığının neden olduğu yaralanma ya da hastalık ve bağımlılık kaynağına artan toleranstır; tolerans o kadar artar ki, aynı miktarda haz ödülüne ulaşmak için hep daha fazlasına ihtiyaç duyulur. Bağımlılık kaynağının ortadan kaldırılması terleme, titreme, kusma ve davranış değişikliği gibi tepki neden olur.

Kimyasal haz

Bağımlılık, beynin çalışma şeklinin yanı sıra yapısını da etkiler. Beyin dopamin gibi nörotransmitterler salgıladığında insanlar heyecan ve haz duyar; bunu, endorfin gibi hormonlardan kaynaklanan yoğun bir doyum duygusu izler. Endorfinler stresi ve ağrıyı, kokain gibi maddelere benzer şekilde giderir.

Birçok kişi için, bir müzik aleti çalmak ya da egzersiz yapmak gibi yaratıcı ya da fiziksel faaliyetler, haz ve doyum sağlamaya yeterli nörotransmitter salgılar. Bazıları içinse, belli maddeler, alkol ve kumar gibi risk alıcı faaliyetler, sonunda normal nörotransmitter devresini bozmadan ve hasara uğratmadan önce, daha hızlı ve daha aşırı bir haz biçimi meydana getirir.

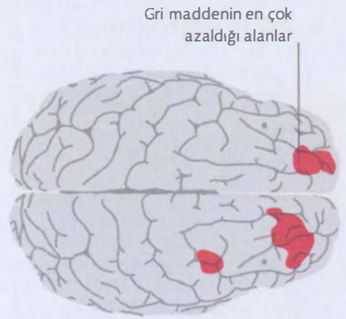
Bu tür yapay uyarıcılar beyni dopaminle doldurduktan sonra, endorfin salgılanınca yoğun doyum duygusu yaratır. Sonuçta ortaya çıkan "uçma"yı hipokampus uzun süreli bir anı olarak kaydeder; bu da deneyimi tekrarlama isteğine yol açar. Bu arzu normal davranışı ve çalışma yeteneğini bastırınca, bağımlılık olarak sınıflandırılır.

İnsanların bağımlılığa yatkın olmalarının nedeni tam olarak bilinmiyor ama kanıtlar, bazı vakalarda genetik yapının bir faktör olabileceğini gösteriyor. Her şeyden önce genler yalnızca maddelere nasıl tepki vereceğimizi değil, o maddeler geri çekilince hangi reaksiyonların oluşacağını da belirler. Bazı insanların, örneğin alkole diğerlerinden daha kolay bağımlı olmasının nedeni bu olabilir.

Bireyleri şüpheli bir bağımlılık açısından değerlendirmek, psikolojik değerlendirmelerin yanı sıra tanı testlerini kullanmayı da içerir. Ardından tedavi ve rehabilitasyon için uzmanlara gönderilir.



Kokain kullanımı ve dopamin
Kokain kullanmak, dopamin nörotransmitterinin reseptörlerini azaltır. Bunun sonucunda, zamanla kullanıcı aynı ödül duyumuna ulaşmak için daha fazla madde tüketmek zorunda kalır.



Gri madde ve metafetamin
Metafetamin kullanımı, diğer alanların yanı sıra beynin frontol korteksindeki gri madde miktarını da azaltarak, zihinsel işlevde bir gerilemeye yol açar.

Kişilik bozukluğu

Sürekli uygunsuz, katı ya da olağanüstü davranışlar gösteren ya da başkalarıyla sorun yaşayan bireylerin kişilik bozukluğu (KB) vardır. KB'nin antisosyal kişilik bozukluğundan (AKB) şizotipal kişilik bozukluğuna kadar uzanan birçok tipi vardır, ama bazı hastalar, tıbbi yardım olmadan yaşamını sürdürebilir.

Kişilik bozukluğu, toplumun kabul edilebilir saydığından belirgin ölçüde sapan kalıcı bir davranış örüntüsünü gerektirir. Belirtiler genellikle ergenlikte ortaya çıkar ve hastalar için, ilişkiler arasında gezinme ve sosyal ortamlarda etkili bir şekilde işlev görme bakımından uzun süreli zorluklara yol açar. Birçok KB tipi genel olarak üç grup ya da "küme" şeklinde gruplandırılır: kuşkucu; duygusal ve dürtüsel; kaygılı (bkz. aşağıdaki kutu). Her tipin kendine ait belirtileri vardır. Örneğin, kuşkucu kişilik bozukluğu olan bir kişi tipik olarak antisosyaldir, kolay hüsrana uğrar ve öfke kontrolünde zorluk çeker. Sınırda [borderline] kişilik bozukluğu (SKB) –duygusal ve dürtüsel bir KB tipi– bozuk düşünme şekliyle, fevri davranışla ve duyguları kontrol etme sorunlarıyla ilişkilidir.

Kaygılı küme, yetersizlik duygusuyla ve olumsuz eleştiriye ve reddedilmeye aşırı duyarlılıkla ayırt edilen kaçınmacı kişilik bozukluğunu içerir. Beklendiği gibi, bu tip KB olanlar şiddetli sosyal kaygı da yaşar.

KB beyni

KB olan bazı kimselerin sıradışı bir amigdalası vardır – limbik sistemin bir parçası, beynin korkuyu ve saldırganlığı düzenleyen en ilkel bölümü. Aşırı korku düzeyi içeren KB olan kişilerin, olmayanlardan daha küçük bir amigdalası vardır ve amigdala ne kadar küçük olursa, o kadar fazla aktif olurmuş gibi görünüyor. Ayrıca, duyguları kontrol etmeye yardımcı olan hipokampus da KB olan bireylerin beyninde genellikle eksilir.

SKB TANISI KONULANLARIN **YÜZDE 75'İ KADINDIR**

KB olan kişiler, terapi görmenin, kendi düşüncelerini, duygularını ve davranışlarını daha iyi anlamalarına yardımcı olduğunu genellikle görür. Grup terapisinin bir biçimi olan terapi toplulukları da etkili olabilir ama yüksek bir bağlılık düzeyi gerektirir. Bazı vakalarda depresyonu ve kaygıyı kontrol etmek için ilaç da kullanılabilir.

KİŞİLİK BOZUKLUĞU KÜMELERİ

KÜME A: KUŞKUCU	KÜME B: DUYGUSAL VE DÜRTÜSEL	KÜME C: KAYGILI
Bu KB olan kişiler genellikle tuhaf ya da "eksantrik" sayılır. Sosyal ortamlardan korkarlar ve kuşkuyla baktıkları diğer insanlarla ilişkide sorun yaşarlar. Bazı hastalar mesafeli, bazıları içekapanık gibi görünür.	Bu KB tipleri, duygusal kontrol yoksunluğuyla ayırt edilir. B kümesi bireyleri çoğu kez başkalarına zorbalık yapar ya da onları kullanır, benmerkezcidir, dramatik, aşırı gösterişlere yatkındır, yoğun ama kısa ömürlü ilişki kurarlar.	En korkulu KB kümesi. Bu gruptakiler genellikle kaygılıdır, başkalarına boyun eğer ve kendi başlarına yaşamla başa çıkmakta zorluk yaşarlar. Aşırı duyarlı, tutuk, aşırı utangaç ya da mükemmeliyetçi olma eğilimindedirler.
Paranoit	Antisosyal	Kaçınmacı
Şizoit	Sınırda	Bağımlı
Şizotipal	Histriyonik	Obsesif-kompülsif
	Narsistik	

Yeme bozuklukları

Yeme bozuklukları, yiyeceklerle aşırı bir ilişkiyi içeren duygusal zihinsel sağlık sorunlarıdır. Pek çoğu, kiloya ve vücut şekline takıntılı bir odaklanma etrafında döner; bu durum sağlığa zarar verebilir, hatta yaşamı tehdit edebilir.

Yeme bozuklukları yaşamın her evresinde ortaya çıkabilir, ama genellikle ergen ve genç-yetişkin yaş gruplarında gelişir. Anoreksiya nervoza (ya da basitçe anoreksiya), bulimiya nervoza (bulimiya) ve aşırı yeme bozukluğu (AYB; bkz. aşağıdaki kutu) en yaygın üç yeme bozukluğu tipidir. Psikolojik değerlendirmenin yanı sıra kan testi ve kişini vücut kitle endeksini (VKİ) ölçme gibi fiziksel incelemelerle tanı konulur.

Anoreksiya her zaman kilo kaybını içerir ve genellikle çok düşük bir VKİ görülür. Hem bulimiya, hem AYB olanların VKİ düşük olma eğilimindedir ve biraz fazla kilolu olabilirler. Yeme bozukluğu belirtileri arasında kilo ve vücut şekli takıntısı, yiyeceğe dayanan faaliyetlerden kaçınma, çok az yeme ya da çok yiyip (kendini kusturarak) dışarı çıkarma, aşırı müshil kullanma ve çok fazla egzersiz yapma yer almaktadır. Hastalarda mide sorunları, yaş ve boylarına göre anormal bir kilo, regl sorunları ya da kesilmesi, diş sorunları, soğuğa duyarlılık, bitkinlik ya da baş dönmesi olabilir.

YEME BOZUKLUĞU TİPLERİ

BOZUKLUK	AÇIKLAMA
Anoreksiya nevroza	Esas olarak genç kadınları etkiler. Çok az yiyerek ve aşırı egzersiz yaparak düşük bir vücut ağırlığını sürdürmek için takıntılı bir arzuyu içerir.
Bulimiya nevroza	Bu bozuklukta aşırı yeme ve çıkarma gerçekleşir. Vücut ağırlığı çoğu kez normaldir ama bulimiya hastalarının şiddetli bir negatif benlik imgesi vardır.
Aşırı yeme bozukluğu	Düzenli aşırı yeme; genellikle planlıdır, hızlı ve gizli yenilir; sonrasında yoğun suçluluk ve utanç duyulur.



Aşırı yeme döngüsü
Aşırı yeme bozukluğu olanlar, duygusal acının psikolojik nedenini olumlu ele almak yerine acıyı uyuşturmak için yemeyi kullanır. Sonuç, yıkıcı bir döngü olur.

Altında yatan faktörler

Yeme bozukluklarının nedenleri tam olarak bilinmiyor ama hastanın ailesinde, yeme bozukluğu, depresyon, madde bağımlılığı ya da kullanımı öyküsü olan birinin olması daha fazla olasıdır. Sosyal baskı ve eleştiri, yeme alışkanlıklarına, vücut şekline ya da kiloya odaklanmaya katkıda bulunabilir. İnce olmaya odaklanmanın söz konusu olduğu bale dansçılığı, oyunculuk, sporculuk ya da modellik gibi mesleklerde yeme bozukluğu olanların sayısının diğer mesleklerdekinden daha yüksek olması olasıdır. Yeme bozukluğu olanların kaygı, düşük özsaygı, mükemmeliyetçilik ve cinsel istismar sorunları da olabilir. Tedaviler arasında beslenme eğitimi, psikolojik ya da konuşma terapileri ve grup programları yer almaktadır.

KADIN ÖNYARGILARI

ABD'de ve diğer birçok ülkede erkeklerden çok kadınlara yeme bozukluğu teşhisi konulur. Bununla birlikte, erkeklerdeki yaygınlık eksik hesaplanmış olabilir; çünkü erkeklerin yardım arama olasılığı, kadınlara göre daha düşüktür.



Öğrenme yetersizlikleri ve güçlükleri

Öğrenme yetersizliği, bozuk bilişsel yeteneklerin bir işaretidir ve bir kişinin genel zekâsına ya da IQ'suna yansır. Öğrenme güçlükleri IQ düzeyini etkilemez ama bilgi işlemeyi daha zorlaştırır. Her ikisi de bir kişinin bilgi edinme, yeni becerilerde ustalaşma ve iletişim kurma şeklini etkiler.

ÖĞREME YETERSİZLİKLERİ NE KADAR YAYGINDIR?

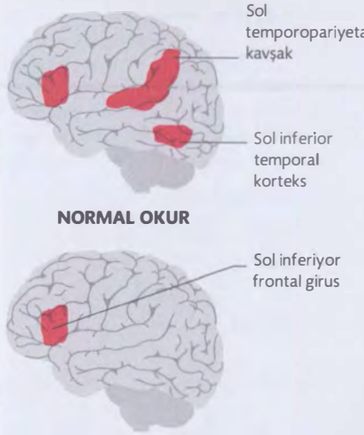
Dünya nüfusunun tahmini yüzde 1-3'ünde bir öğrenme yetersizliği biçimi vardır ve en çok etkilenenler düşük gelirli ülkelerdeki insanlardır.

Öğrenme yetersizliği ister yaralanmayla, ister genetik bir anomaliden ötürü olsun, beyin gelişimi bir şekilde etkilendiğinde oluşur. Öğrenme yetersizlikleri hafif ve ortadan ağır ve derine kadar uzanır. En ağırı, yetersizliğe sahip kişinin bağımsız yaşam becerileriyle başa çıkma sorunlarıyla karşılacağı anlamına bile gelebilir.

Özel nedenler arasında Down sendromu gibi genetik mutasyonlar, fetüs kafası yaralanmaları, annenin hastalığı, doğum öncesinde ya da sırasında beyne yeterli oksijen gitmemesi, bir çocukluk hastalığından ya da yaralanmasından kaynaklanan beyin hasarı yer almaktadır. Bazılarının tanımlanabilir bir nedeni yoktur. İki öğrenme yetersizliği aynı değildir ve bir dizi farklı belirtiyi içerebilirler.

Öğrenme yetersizliği olan bazı kişiler kolayca konuşabilir ve kendine bakabilir, ama yeni şeyler öğrenmeleri alışılandan daha uzun sürebilir. Bazıları hiç iletişim kuramazlar. Bazıları hareket sorunlarıyla, ömrü kısaltan kalp rahatsızlıklarıyla ya da epilepsiyle de karşılabilir.

Öğrenme yetersizliği olanlar, yetersizlikle bağlantılı öğrenme güçlükleri de yaşayabilirler – örneğin serebral palsisi (bkz. s. 204) olan bir kimsenin bozuk bilişsel işlevi ve dispraksisi de olabilir ya da otistik birinin ağır bir gelişim geriliği olabilir.



Disleksik beyin
Okuma sırasında aktifleşen beyin alanları, normal okurlarda ve disleksiklerde büyük farklılık gösterir. Disleksiklerde yalnızca sol inferiyor frontal girus aktifleşir ama bu, sağ yarımkürede artan faaliyetle birlikte olur – birçok disleksikin çok yaratıcı olmasının nedeni budur.

Öğrenme güçlükleri

Bazı öğrenme yetersizliklerini öğrenme güçlüklerinden ayırt etmek zor olabilir. Ama genel olarak öğrenme güçlükleri entelektüel yeteneği ya da beceriyi etkilemez; beynin verileri işleme şeklini etkiler. Örneğin okumayı, yazmayı ve imlayı zorlaştıran disleksi olan birinin, çoğu kez, ince motor becerileri ve koordinasyonu etkileyen dispraksisi de vardır.

YAYGIN ÖĞRENME YETERSİZLİKLERİ VE GÜÇLÜKLERİ

AD	AÇIKAMA
Disleksi	Okuma ve/veya yazmayı öğrenme yeteneğinin bozuk olması. Disleksikler, kötü okuma ve imla becerileri dışında, tarih sırası gibi dizilimlerde de sorunlar ya da düşüncelerini düzenlemede güçlükler yaşayabilir.
Diskalkuli	Sayıları işleme, sayma gibi aritmetik kavramları öğrenme ve matematiksel hesaplar yapma güçlüğü. Diskalkuli, çoğu kez disleksiyle ya da diğer öğrenme güçlükleriyle birlikte ortaya çıkar.
Amüzi	"Müzikten yoksunluk" anlamına gelen amüzi, bazen ton sağırlığı olarak bilinir ve normal işiten bir kişinin müzikal tonları ya da ritimleri tanıyamaması ya da yeniden üretememesi demektir.
Dispraksi (gelişimsel koordinasyon bozukluğu)	Beceri gerektiren hareketleri doğru yapamama demek olan dispraksi, genellikle çocuklarda ilk önce "sakarlık" olarak fark edilir. Nesneleri konumlandırma gibi mekânsal ilişkiler kurmakta sorunlara neden olabilir.
Özel dil bozukluğu	Gelişme geriliği ya da işitme kaybı yokken dil becerileri edinmede gecikmeyle belli olan özel dil bozukluğunun güçlü bir genetik bağı vardır ve genellikle ailelerde görülür.

Dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu

Dikkatsizlik, hiperaktivite ve dürtüsellik, dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu ya da DEHB olarak bilinen zihinsel-sağlık bozukluğunun ana belirtileridir. Genellikle erken çocuklukta ortaya çıkar, ama belirtileri 6 yaşından 12 yaşına kadar artabilir ve yetişkinliğe kadar sürebilir.

Tez canlılık, yoğunlaşma güçlüğü, "çabuk parlama", dağınıklık, önceliklendime sorunları, çoklu görev sorunu, aşırı aktif ya da huzursuz olma, DEHB'nin ana belirtileridir. Dikkat eksikliği bozukluğu (DEB) benzer belirtileri paylaşır ama DEB olanlar daha az hiperaktiftir ve esas sorunları yoğunlaşamamalarıdır.

DEHB belirtileri yaşla birlikte iyileşebilir ama çocukken bu tanı konulan birçok yetişkin, ömürleri boyunca sorun yaşamaya devam edebilir. Bu tür güçlükler, bir çalışanın rutinlere ve kurallara uymak zorunda olduğu işyerlerinde alenileşir; burada DEHB olan bir kişi, normalde beklenenden daha az performans gösterebilir.

Ayrıca, DEHB olan insanlar uyku ve kaygı bozukluğu gibi ek sorunlar da yaşayabilir.

DEHB'nin nedeni nedir?

DEHB ailelerde görülen bir gelişim sorunu olduğu için, araştırmacılar, bozukluğun genetik bir temelinin olmasından kuşkulanıyor. Genetik kusurlar sorumluysa, karmaşık olmaları ve birden fazla geni içermesi olasıdır. Bu rahatsızlık, anne gebeyken sigara ya da alkol içinde oluşan fetüs bozulmasıyla ilişkilendirilmiştir. Erken doğum ya da çocukluğun başlangıcında kurşun gibi toksinlerle temas etme de DEHB'yi tetikleyebilir.

DEHB olan kişilerin çoğu kez öğrenme güçlükleri (bkz. s. 215) de vardır ama bunların zekâyla ya da yetenek düzeyiyle ilişkili olması zorunlu değildir. Araştırmalar, normal insanlara kıyasla DEHB olan kişilerin beyinlerinde, daha küçük boyut ve düşük kan akışı gibi biyolojik ve yapısal farklılıkları açığa çıkardı. Bazı araştırmalar, DEHB olan kişilerde dopamin gibi beyin kimyasallarının normalden düşük olabileceğini gösteriyor.

DİYET DEĞİŞİKLİĞİ, DEHB OLAN KİŞİLERE YARDIMCI OLABİLİR Mİ?

Bazı ebeveynler, belli yiyecekler yendikten sonra davranışın pik yaptığını bildiriyor ama DEHB'ye diyetin ya da beslenme sorunlarının neden olduğuna dair net kanıt yoktur.

ERKEKLERİN **DEHB** OLMA **OLASILIĞI** KADINLARDAN **ÜÇ KAT FAZLADIR**



DİKKAT EKSİKLİĞİ HİPERAKTİVİTE BOZUKLUĞUNUN BELİRTİLERİ

HİPERAKTİVİTE	DİKKATSİZLİK	DÜRTÜSELLİK
Hiperaktivite, anormal ya da aşırı ölçüde aktif olan kimseler için kullanılan terimdir. Hiperaktif bir kişi çok hareketlidir, okulda ya da işte dikkati kolayca dağılır ve çoğu kez bir seferde birkaç saniye ya da dakikadan fazla yerinde sabit duramaz.	Dikkatsizlik DEHB ile ilişkilendirilir. Odaklanma eksikliği, başkalarının ihtiyaçlarını fark edememe, eldeki konuya sürekli ilgi gösterememe ya da meşgul olmama gibi davranışlarla tanımlanır.	Dürtüsellik, ileriye dönük bir planlama ya da yakın veya gelecekteki sonuçlarının farkında olmadan gerçekleştirilen eylemlerle ayırt edilir. Dürtüler duygusal durumlarla ve fiziksel faaliyetle ilişkili olabilir ve istemsiz gibi görünebilir.
Yerinde oturmakta güçlük çekme	Yoğunlaşma güçlükleri	Sıksık araya girme
Sürekli kıpırdama	Sakarlık	Sıraya girememe
Diğerlerinden daha yüksek sesle konuşma	Dikkatin kolay dağılması	Aşırı çok konuşma
Tehlike duyumu çok az ya da hiç yok	Zayıf organizasyon becerileri	Düşünmeden hareket etme
	Unutkanlık	

Otizm spektrum bozuklukları

Otizm spektrum bozukluğu (OSB), iletişim ve davranış güçlükleriyle ayırt edilen bir grup gelişim sorununu tarif etmek için kullanılan bir terimdir. "Spektrum" sözcüğü, otizmli kimselerin yaşadığı belirtilerin çeşitliliğine ve ağırlık düzeylerine işaret eder.

OSB olan kimseler başkalarıyla etkileşimde ve iletişimde zorluk çeker. İlgi alanları sınırlı ve davranışları tekrarlı olma eğilimindedir; sese, ışık ve ısıya diğerlerinden daha az ya da daha fazla duyarlıdırlar. Bu durum, kendi içlerine kapanmalarına neden olur.

OSB, her entelektüel yetenek düzeyindeki insanlarda ortaya çıkabilir ve en çok yaşamın ilk iki yılında teşhis edilir. Ömür boyu süren bir durumdur. Fiziksel belirtiler arasında volta atmak, sallanmak ya da el çırpmak gibi tekrarlı vücut hareketleri yer alabilir.

OTİZM SPEKTRUM BOZUKLUĞUNUN BELİRTİLERİ

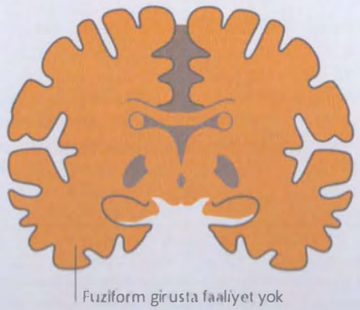
BELİRTİ	AÇIKLAMA
Sosyal iletişim	OSB sosyal iletişimi etkiler; çünkü dilin gelişimi zarar görür. Sözlü ve sözsüz sosyal iletişim sorunları arasında sosyal durumları yorumlama, sosyal ipuçlarını tanıma güçlükleri ile donuk ya da uygunsuz konuşma yer almaktadır.
Tekrarlayan davranış	OSB olan kimseler çoğu kez el çırpmak ya da vücudu sallamak gibi hareketleri sürekli tekrarlar ya da sürekli ısırarak ya da çimdikleyerek kendine zarar verebilirler. Nesneleri sayma ya da düzenleme ritüelleriyle birlikte karmaşık vücut hareketleri de sergileyebilirler.
Odaklanılmış İlgi Alanları	Otizmliler belirli ilgi alanlarına veya takıntılarına yoğun bir odaklanmayla genelde siyah-beyaz terimler içinde düşünürler. Bu ilgi alanları veya takıntılar objeleri döndürmekten doğum tarihleri biriktirmeye ya da uçuş rotaları belirlemeye kadar değişebilir.
Duyusal hassasiyet	Duyusal işlemleme sorununun bazı tipleri (her zaman olmasa da) genellikle bir OSB tanısıyla ilişkilidir. Bu hastalar aşırı ya da yetersiz duyarlı olabilir ve koku, tat, görme, işitme, dokunma, denge, göz hareketi ve beden farkındalığı konularında zorluk yaşayabilir.

İletişim sorunları

OSB olan çocuklar dil güçlükleri yaşayabilir ve bazıları, görece geç konuşmaya başlar. Ses tonları çok tekdüze, çok hızlı ya da cansız olabilir. OSP olan çocukların yaklaşık yüzde 40'ı hiç konuşmaz; yüzde 25 ile 30 arası, bebeklikte bir miktar dil becerisi geliştirir ama daha sonra kaybeder. Yüksek işlevli otizmi olan yetişkinler akademik alanlarda başarılı olabilir, ama sosyal ipuçlarını anlama gibi sosyal ve pratik becerilerde zorluk yaşarlar. Büyük çoğunluğu donuk görünür, yalan söyleyemez ve takıntılı bir biçimde yaşamın tek bir yanına –temizlik gibi– odaklanabilir.



NORMAL BEYİN



OTİSTİK BEYİN

Sosyal beceriksizliğe genellikle sosyal kaygı eşlik eder. OSB'nin diğer belirtileri arasında gürültü, koku, dokunma ve ışık konusunda çok keskin bir farkındalık ve aşırı yiyecek tercihleri yer alır.

Entelektüel engelleri bulunan OSB hastaları, diğer alanlarda, fotoğrafik bir belleğe ya da sayısal yeteneğe sahip olmak gibi yüksek beceriler gösterebilir; bununla birlikte, engel bazen o kadar köklüdür ki, hastalar anlamlı bir biçimde konuşamazlar, kendine zarar verebilirler ve günlük bakıma ihtiyaç duyabilirler.

OSB ve normal beyin karşılaştırmaları
OSB olanlar yüzleri işlemekte zorlanır. Otistik olmayan bir kişide, tanımanın gerçekleştiği temporal lobun fuziform girusunda faaliyet görülür. Otistik beyinde ise böyle bir faaliyet yoktur.

Dizin

Koyu sayfa numaraları ana başlıklara işaret eder.

A

abur cubur 113
açık (bildirimsel) anılar 135, 147
açıklık 177
açlık **94**, 95, 112
adenin 56
ADH (antidiüretik hormon) 95
adipoz dokusu 94
adrenalin 93, 137, 208
adrenokortikotropik hormon (ACTH) 208
afazi **127**
agnozi 39
agonistler 24
ağırlık
  beynin 10
  yeme bozuklukları 214
ağız
  yüz ifadeleri 117, 119
dil 126
ağlama **106**
ağrı
  beyin dokusu 10
  hissetme **86–87**
  baş ağrısı ve migren **196**
  başa çıkma **88–89**, 186
ağrı lifleri 86
ağrı reseptörleri 86
ahlak **122–123**
ak madde 10, **20**, 21, 28, 29, 32, 43, 49, 50, 51, 99
akılcılık 122
akranlar
  akran baskısı 47
  ve benlik duyumu 179
aksiyon potansiyeli **22–23**, 136, 137
aksonlar **20**, 21, 22–23, 26–27, 86, 98–99, 136
aktif dışarı atım 19
aldosteron 93
alfa beyin dalgaları 42
alfabetik ilke **131**
algı 72–73, 162–163, 171
  zaman algısı **175**
algısal öğrenme 134
algısal teori 175
alışma 134
alkol 24, **25**, 52
  ve dil **125**
  ve bellek 146
almaşık dikkat 165
Alzheimer hastalığı 39, **50**, 51, 57, 185, 200
amigdala 32, 33, **38**, 39, 48, 59, 108, 213
ve duygular 107, 110, 111, 134
ve duyular 77, 78
aminoasitler 55
amnezi 39, **146**, 197
amuzi 215
analitik düşünme 152
anatomi **28–29**
anevrizma 199
angüler girus 127
anıların pekişmesi 138–139
anjiyotensin 93, 95
anlama 126
anoksi 206
anoreksiya nervoza 214
anotlu tDCS 191
antagonistler 24
antidepresanlar 111, 210
antioksidanlar 55, 61
apati 200, 206
araknoid mater 16, 198
artbeyin **28**, 37
artırılmış gerçeklik 162
asetilkolin 24, 99
asosiyatif görme korteksi 31
astrositler 17, 21, 173
aşırı yeme bozukluğu (AYB) 214
aşk 48, **114–115**
atardamarlar 18, 19, 199
aura ve migren 196
ayna nöronlar **102–103**, 118
ayna testi 178

B

bağımlılık 24, 25, 112, **113**, **212**
bağışıklık sistemi 109, 202
bağlanma 114, 115
bakteriler 198
basınç sensörleri 84
baskılayıcı nörotransmitterler 24
baş ağrıları **196**
baş dönmesi 197, 199, 202, 208, 214
BAT (bilgisayarlı aksiyal tomografi) taramaları 41
bazal gangliyonlar **32–33**, 50, 51, 97, 174, 209
baziler zar 76
bebekler
  beyin gelişimi **44–45**
  dil öğrenme **124–125**, 130
  benlik duyumu 178, 179
  görme 70
  tat 81
bebeklik amnezisi 146
beden dili **118–119**, 121, 176, 177
Bell Palsisi 203
bellek 10, 11, 26, 49, 77, 102, **134–135**
  ve yaşlanma 52, 146
  ve yapay zeka **189**
  bozulmaları 171
  duygusal 38, 107, 137, 140, 147
  çevresel faktörler 61
  sahte **141**
  unutma **144–145**
  oluşumu **136–137**
  iyileştirme **142–143**
  ve limbik sistem 38
  uzun süreli 135, 136, 139, 167, 173
  ve beslenme 55
  sorunları 50, 51, **146–147**, 185, 200
  hatırlama 38, 139, **140–141**, 142, 144–145, 149, 167, 178
  ve benlik duyumu 178
  kısa süreli 29, 52, 134
  ve beceriler 100
  ve koku 79
  özel tipleri **148–149**
  saklama/depolama **138–139**, 140, 142, 145
  teknolojik güçlendirme 190
  ve yorgunluk 100
  tipleri 134–135
  görsel 71
  sözcükler ve yüzler için 59
bellek çipleri **191**
bellek devreleri, elektronik 189
bellek sarayı tekniği 142
benlik duyumu 10, **178–179**
beslenme 52, **54–55**
beta beyin dalgaları 42, 151, 163
beyaz kan hücreleri 93
beyin/Bulut arayüzü (B/BA) 192–193
beyin bozuklukları 170, 174, 185, 190, **196–217**
beyin bozuklukları 203, 204
  ve duygular 110, 111, 117, 119
  ve dil 126, 128
  ve hareket 96, 98, 101, 103
  propriosepsiyon 65, 85
beyin büyüklüğü **14–15**
beyin dalgaları 42, 103, 151, 163, 168, 172
beyin drenaj sistemi 173
beyin hasarı
  doğum öncesinde ya da sırasında 204
  kafa yaralanmaları **197**
  ve dil **126, 127**
  ve öğrenme 215
  ve bellek 139
  ve ahlak 123
  ve kişilik 177
beyin kimyasalları **24–25**
beyin-omurilik sıvısı (BOS) **16–17**, 173, 198, 205
beyin ödül merkezi 112, 113
beyin sapı 28, 29, 32, 33, **36–37**, 44, 45, 200
  ve emosyon **186**
  ve hareket 97, 98
  ve duyular 74, 75, 81, 82, 84
beyin sapı ölümü 162
beyin sarsıntısı 197
beyin şekilleri **14–15**
beyin taramaları **40–41**
beyin tümörleri 127, 197, **200**, 203
beyin zarları 16, 196, 198, 200
beyincik 28, **36–37**, 44, 84, 97, 134, 200
beyni güçlendirme, teknolojik **190–191**
bezler 93
bilgi
  ve inanç 158
  ve yaratıcılık 154
bilgi işleme 215
bilgisayar **188–189**, 190, **192–193**
bilinç 10, 29, 30, 35, **162–163**, 164
  değişen durumları **170–171**
  bilinçli duygu **110–111**
  düzeyleri **169**
  yeri **162–163**
  gerekleri 163
bilinç öncesi 169
bilinçdışı **168–169**
bilinçdışı duygular **107**
bilinçdışı görme 70, 71
bilinçdışı hareket **100–101**
bilinçli eylem 101
bilinçli görme 70, 71
bilinçsizlik 169, 197, **206**
bilişsel bozukluklar 185
bilişsel çarpıklıklar 171
bilişsel davranış terapisi (BDT) 88, 207, 209, 210
bilişsel gerileme 51, 146
bilişsel görevler 26, 211
bilişsel işlev 52, 58–59, 61, 215
bilişsel katılık 159
bilişsel yanılsamalar 73
bilişsel yetenek 153
binoküler görme alanı 69
bipolar bozukluk 207
bitkisel yaşam 206
biyonik kol ve bacaklar 184, 185
boylamasına yarık 29
böbrek üstü bezi 93
bölünmüş dikkat 165
böbrekler 93, 95
Broca alanı 31, 102, 119, 126, 127, 128, 131
Brodmann alanı 31
Brodmann, Korbinian 31
BT (bilgisayarlı tomografi) taramaları **41**, 198
Bucy, Paul 39
bulimiya nervoza 214
Bulut **192–193**
bunama 50, 52, 127, **146**, **200**
burun 78, 81
Büyük Beşli testi 177
büyük nöbet 197
büyüme 35

C

cazibe **114**, 115
ceza **39**
cinsel istismar 214
cinsel uyarım 13
CJD 200
Corti organı 75
Creutzfeldt-Jakob Hastalığı (CJD) 200

Ç

çağrışımlar 65, 127, 142
çağrışımsal olmayan öğrenme 134
çekirdek inançlar 159
çekirdekler 32–33, 36, 92, 186, 187
çeldiriciler 146, 165, 167, 169
çene kemiği 16
çevre
  ve değişen bilinç durumları 170
  ve inanç 158
  ve beyin gelişimi 44, 52, **60–61**
  ve beyin bozuklukları 202, 211
  ve kişilik 176
  tarama 165
çocuklar
  beyin gelişimi 46-47
  çekirdek inançlar 159
  IQ 152
  zaman algısı 175
  kişilik 176
  okuma ve yazma **130–131**
  benlik duyumu 178–179
  uyku 172
çok kutuplu nöronlar 20
çomaklar, retinada 67

D

damar sistemi 18
DEB (dikkat eksikliği bozukluğu) 216
değişen bilinç durumları **170–171**
DEHB (dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu) 47,164, 186, **216**
déjà vu 141
delta beyin dalgaları 42
dendritler **20**, 21, 22, 23, 26–27, 136
denge 50, 84, 98, 199
dentat çekirdek 97
depolarizasyon 22, 23, 24
depresyon 147, 185, **206**, 207
deri 64, 82–83
  yapay **183**
derin beyin stimülasyonu (DBS) **185**, 187, 201
derin uyku 172
dış kulak 74
dışa dönüklük 177
difüzyon ve kan-beyin bariyeri 18
difüzyon tensör görüntüleme 40, **43**
dijital "haritalar" 182, 183
dikkat 24, 37, 51, 59, 100, **164–165**
  DEHB 47, 164, 186, **216**
  odaklanma **166–167**
  aralığı 164, 207
dikkat çekerlik ağı 154, 155
dikkati toplama 54, 55, 167, 186, 216
dikkatlilik 177
dikkatsizlik 216
dil 29, 61, 151
  ve beyin hasarı **126**
  sohbet **128–129**
  ve bunama/yaşlanma 52, 200
  öğrenme **124–125**
  öğrenme yetersizlikleri/güçlükleri 215
  işleme 37
  okuma ve yazma **130–131**
dil alanları **126–127**, 130
dil merkezleri 77, 136
dinleme 128–129
"dinlen ve sindir" durumu 13
dinlenim durumu 156, 189
dinlenim potansiyeli 22, 23
disgrafi **130**
diskalkuli 215
disleksi 130, **131**, 215
disosiyatif amnezi 146
dispraksi 215
DNA 56, 57, 60, 61, 176
doğa ve yetişme **60–61**
doğaçlama, müzikte 155
doğaüstü açıklamalar 159
doğum öncesi tarama **204**
doğuştan kalp kusurları **198**
doğuştan tepkiler 110
dokunma 64, **82–83**
dolaşım sistemi 17
dopamin 24, 112, 113, 114, 174, 175, 201, 211, 212
dorsal rafe 186
dorsolateral prefrontal korteks 122
DOT (difüz optik tomografi) 41
Down sendromu **204**, 215
DÖA (duyu ötesi algı) **182**
DTI (difüzyon tensör görüntüleme) 40, **43**
dura mater 66
duruş 37, 118, **119**
duygu durumu
  ve beyin sapı 186
  bozuklukları 47, 207
  ve beslenme 55
duygular 11, 48, 77, **106–107**
  ve inanç 158
  beden dili **118–119**
  ve beyin sapı **186**
  ve kataplexi 205
  bilinçli **110–111**
  kontrol 200, 211
  duygusal farkındalık 171
  duygusal tepkiler **111**
  duygusal yanıt 32, 167
  yüz ifadeleri 110, **116–117**
  ve bellek 38, 107, 137, 140, 147
  ve ahlak 122, 123
  seks ve aşk **114–115**
  ve uyku 173
  ergenler 46, 47
  ve duygu durumu **111**
duyular 10, 64–65
  ve dikkat 164
  işitme **74–77**
  propriosepsiyon 84–85
  görme **66–73**
  koku **78–79**
  insanüstü **182–183**
  tat **80–81**
  dokunma **82–83**
duyum ikiliği **64**
duyusal algı 26, 28, 111, 211
duyusal korteks 107
duyusal sinirler 12, 101
duyusal veriler 184
duyusal yoksunluk 170
düalizm 162, **163**
Dünya Çapında Ağ (WWW) **192–193**
dürtüler 112, 113, 212
dürtüsellik 213, 216
düş kurma 154, 170
düşünce akışı 154–155, 156
düşünme 11
düşünme hızı 52
düzenleyici sistem **90–91**

E

ebeveynlik **48**, 114
EEG (elektroensefalografi) **42**, 43, 168, 189
egzersiz 52, 111
eidetik bellek 149
Einstein, Albert 153
eklem reseptörleri 84, 85
eklemleme 126, 128, 131
elektriksel sinyaller 20, **22–23**, 24, 74, 75, 136–137, 197
elektro-koku alıcılar 182
elektromanyetik alanlar 42
elektromıknatıslar 49
elektromiyograf (EMG) 168
elektrot implantlar 190
embriyolar **44–45**, 58
empati 123, 200
endokanabinoitler 113
endokrin bezi 93
endorestiform çekirdek 187
endorfin 87, 107, 212
enerji tüketimi 18–19
enfeksiyonlar 17, 18, 198, 206
ensefalit **198**
enzimler 137
ependimal hücreler 21
epifiz bezi 93, 200
epigenetik değişimler 60, **61**
epilepsi 147, 170, 185, 197, 215
epitalamus **34**
ergenler **46–47**, 172
erkek beyni **58–59**
eski beyincik 37
esneme **103**
eşgüdümlü eylemler **100**
evrim 80, 123, 126, 150, 165
eylem seçimi **33**
eylemler
  bilinçli kontrol 168–169
  ayna nöronlar 102–103
eylemsel anılar 135

F

farkındalık 90, 96, 107, 162, 171, 173, 178
felç 199, **203**

fetüs cinsiyeti 58
fiziksel benlik 178
fiziksel beyin 10
  erkek ve kadın **58–59**
fiziksel yanılsamalar 73
fizyolojik yanılsamalar 73
flaksit felç 203
flaş anılar 148
Flynn etkisi 153
fMRI (fonksiyonel MRI) taramaları 40, **43**, 102, 103, 121, 154
fobiler 109, **208**
fonolojik kaydetme 131
foramin 16
fosfatlar 137
fotoğrafik bellek 149
fotoreseptörler 67
frekanslar 76, **77**
frenoloji 30
Freud, Sigmund 169
frontal korteks 46, 117, 171, 212
  ve duygu 110, 111
  ve hareket 96, 97, 209
  ödül merkezleri 112
  ve duyular 81, 87
frontal lop 29, 30, 48, 111, 211
  ve dikkat 100, 164
  ve bilinç 163
  ve zekâ 150
  ve bellek 134
  ve duyular 68, 77
frontotemporal demans 200
fuziform girus 217

G

gama aminobütirik asit (GABA) 24, 25
gama beyin dalgaları 42, 151
gangliyon hücreler 67
gangliyonlar 13
gastrin 93
gebelik 44, 147, 204
geçici genel amnezi 146
genel anestezi **90**, 163
genel zekâ faktörü (g) 153
genetik
  ve bağımlılık 113, 212
  ve beyin gelişimi/işleyişi 44, 52, **56–57**, **60–61**
  ve beyin bozuklukları 201, 202, 209, 211, 212, 216
  ve yaratıcılık 154
  ve zekâ 151
  ve öğrenme yetersizlikleri/güçlükleri 215
  ve bellek 148
  ve migren 196
  mutasyonlar **57**, 201
  ve kişilik 176
genetik mutasyon **57**, 201
gerçek anı 141
gerçek benlik 179
gerialım inhibitörü 24, 25
geribildirim döngüleri 35, **91**
gerilim sensörleri 84
gerilme reseptörleri 84, 85
geriye dönük amnezi 146
gevşeme teknikleri 88
GİA (geçici iskemik atak) **199**, 203
glikoz 18, 19, 91, 93, 94
gliya 10, **21**, 28
globus pallidus 32, 33, 97
glukagon 93
glutamat 24, 25, 26, 27, 211
golgi tendon organı 85
Google etkisi 145
görme 64, **66–73**, 182
görme alanları 69
görme korteksi 64, **68–71**, 77, 96, 100, 101, 131, 136, 173, 183
görme refleksi 28
görme siniri 12, 66, 67, 68
görüntüleme teknolojisi 40–41
gösterici jestler 119
göz teması 121
gözbebekleri 66, 108, 118
gözler
  ve dikkat 164
  beden dili 118
  yüz ifadeleri 116, 117, 119
  hareket 36
  ve konum 84
  görme 64, **66–73**
grafen 183
grelin 93, 94
gri madde 10, **20**, 28, 32, 51, 60, 99, 211, 212
guarin 56
Guillain-Barré sendromu 203
gülümseme 110, **117**
günlük ritim 46, 92, 93, 187
gürültü filtreleme 75

H

hafif uyku 172
halüsinasyonlar 171, 200, 211
hapşırma 66
hareket 10, 11, 29, **98–99**
  beyin bozuklukları 185, 201, 203, 204
  ve beyincik 37
  istemsiz 201, 209
  yansıtma 102–103
  planlama **86–87**, 168
  tekrarlı 217
  bilinçdışı **100–101**
  istemli 84
hareket reseptörleri 84
hastalık kaygısı bozukluğu 210
hayvanlar
  beyinler **14–15**
  işitme 77
  ayna nöronlar 102, 103
  beyinsiz 15
  benlik duyumu 179
  görme 69
haz 39, 113, 212
hazırlama 134
hazırlık potansiyeli **96**
hemipleji 203
hezeyanlar 171, 211
hız aşırtma 190
hızlı büyüme 85
hidrosefali 16, **205**
hiperaktivite 164, 190, 216
hiperoralite 39
hiperseksüalite 39
hipnagojik durum 170
hipnoz 170
hipofiz bezi 34, **35**, 92, 93, 95, 114, 200, 208
hipokampal kıvrım 31
hipokampus 38, 39, 48, 49, 58, 60, 61, 102
  ve beyin bozuklukları 200, 203, 211, 212, 213
  ve duygular 107
  ve bellek 32, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 146, 147, 148, 149, 191
hipokretin 205
hipomani 207
hipotalamus 32, **34–35**, 38, 39, 59, 187
  ve beyin bozuklukları 196, 205, 207
  ve duygular 107
  açlık ve susuzluk 94, 95
  nöroendokrin sistem **92–93**
  düzenleyici sistem 90, 91
  seks ve aşk 114, 115
hipotez testi ve zeka 150
histamin 24
histon modifikasyonu 61
homeostaz 34, 82, **90–91**, 92
homoseksüellik 59
hormonlar 19, 34, 35, 187, 196
  ve duygular 106, 107
  korku ve öfke 108, 109
  açlık ve susuzluk 94
  annelik 49
  nöroendokrin sistem **92–93**
  seks ve aşk 114–115
  ayrıca bkz. endokrin sistem
Huntington hastalığı 57, **201**
hücre duvarı 18
hücreler
  beyin **20–21**
  hücre zarları 22–23
  korteks 31
hücreler arası taşıma 18

I

IQ (zekâ katsayısı) 61, **152–153**, 215
ısı düzenleme 28
ışık terapisi 207

İ

içebakış 169
içkulak 75, 84
içsel saatler 174–175
ideal benlik 179
ideolojik inançlar 159
ifadeler, yüz **116–117**, 118, 119
iğcik lifleri 85
iki-dillilik **125**
iki kutuplu nöronlar 20, 67
ikiliksiz beyinler **59**
ikincil işitme korteksi 76
ikincil tat alanı 65
ikizler **61**, 176, 212
ileriye dönük amnezi 146, 147
ilişkiler 52
iltihaplanma 198
imgelem 10
implantlar
  beyin/Bulut arayüzleri 193
  nano nörobotlar 190
  nöro-tanecikler 191
  ve duyular 182
inanç **158–159**
ince motor beceriler 215
inferiyor frontal girus 103
inferiyor temporal girus 30
inme 41, 127, 197, **199**, 203, 205
insula 81, 158
insülin 93, 94
interiyor korteks 69
internet 145, 192
intihar 206
intraserebral hemoraji 199
iris 66
ironik süreç teorisi **169**
iskelet 98
istemli hareketler 12, 84, 98
istemsiz işlevler 12, 13
istenmeyen düşünceler 169
işaret dili **119**
işitme 36, 64, **74–77**, 182
işitme alanı 119, 183
işitme korteksi 65, 74, 76, 127, 136
işlemsel anılar 135
iştah 38
iyon dengeleri 90
izleme sistemleri **42–43**

J

jestler 118, **119**, 129

K

kablosuz sinyal 182
kadın beyni **58–59**
kafa yaralanmaları **197**, 198, 206
kafatası 16–17, 197
kafein 24, 174
kahkaha 107, 205
kalıtsal hastalıklar 57, 60, 201
kalp 18, 95, 198
kalp atışı 13, 24, 36, 90, 92, 107, 108, 109, 110
kalp hastalığı 205
kalp kusurları 215
kalsiyum / kalsiyum iyonları 23, 26, 27
kan basıncı 24, 36, 121, 199
kan-beyin bariyeri **17**
  geçme **18–19**
kan damarları 17, 28, 61, 108
kan pıhtıları 199
kan şekeri düzeyleri 94, 109
kanamalar 41, 197, **199**, 206
kanser
  beyin tümörleri **200**
  MRI taramaları 40
karar verme 122, 123, **168**, **169**
karbonhidratlar 54
karışan anılar **145**
karotis arteri 18, 19
kas reseptörleri 85, 99
kaslar
  hareket **98–99**, 168
  hareket belleği 96
  refleks eylemler 101
  spazmlar 203
  katılık 201
  gerilme 108
  güçsüzlük 198, 199, 202, 203
kataplexi **205**
katatoni 211
katotlu tDCS 190
kaudat çekirdek 32, 33, 121, 134
kaygı 108, 109, 147, 185, 186
  bozuklukları 47, 206, **208**, 213, 214
kelime dağarcığı 51, 124–125, 131
kemikler
  kraniyum 16
  kulak 74–75
  iskelet 98
kemoreseptörler 82
kendine zarar verme 217
Kennedy hastalığı 202
keyif veren maddeler **24**, 25
  bağımlılığı 113, 212
  ve değişen bilinç durumları 170, 211
  ve bellek 146
  ağrı kesiciler 88
kılcal damarlar 17, 18, 35
kırmızı kan hücreleri 93
kısa süreli bellek 29, 52, 134
kimyasal silahlar **23**
kişilik **176–177**
  değerlendirme **177**
  bozuklukları 200, 201, 210, **213**
Klüver, Heinrich 39
Klüver-Bucy sendromu **39**
kokain 24, 25, 212
koklea 64, 75, 76
koklea siniri 75
koklear implantlar 182, 183
koku 38, 39, 65, **78–79**, 182
  ve tat 79, **81**
koku epiteli 78
koku korteksi 65, 78
koku soğanı 38, 78, 81, 134
kol ve bacak kaybı 284
kolesterol 205
koma 170, 197, **206**
koniler, retinada 67
konnektom 59
konuşma 29, 119, **126–127**, 217
  sohbet 128–129
  kaybı 202
  ve yalan 121
  geveleyerek 198, 199, 201, 203
konuşma terapileri 213
konversiyon bozukluğu 210
koordinasyon 201, 204, 215
kore 201
korku 38, 39, 106, **108–109**, 111, 116, 117
kornea 66
koroit 66
korpus kallozum 29, 48, 58, 77
korteks 28, 29, **30–31**, 38, 39, 49
  ve tehlike 108
  kıvrımları ve olukları 30, 45
  ve bellek 138, 139, 140, 144, 145, 191, 200
  izleme 42–43
  nöral implantlar 193
  ve ağrı 196
  duyusal alanlar **64–65**
korteks iç-ağı 193kör bölge 69
korteks lobları 29, 30
kortikal tabakalar **31**
kortizol 93, 208
kök hücreler 49
kök kılı pleksus 82
köpekler 179
kör nokta 67
kraniyal sinirler **12**, 13, 36, 81
kraniyal ultrason 41
kraniyotomi 200
kraniyum **16**
kromozomlar 56, 58, 60, 204
kuadripleji 203
kulak kemikçikleri 74
kulak yolu 74
kulak zarı 74
kulaklar
  işitme **74–77**
  ve konum 84
küçük-dünya ağları **27**
küçük nöbet 197

L

lamina terminalis 95
lateral genikülat çekirdek 68
lateral kortikospinal yol 98, 99
lenf kanalı 173
leptin 94
Lewy cisimciği demansı 200
Libet, Benjamin 168
limbik döngü 33
limbik sistem **38–39**, 47, 78, 79, 87, 110, 171
lokus seruleus 137, 186
Lyme hastalığı 203

M

madde bağımlılığı 24, 25, 47, 212, 214
magnezyum iyonları 26, 27
makine öğrenimi 36, 188
makrofaj hücreler 202
mamiller cisimcik 38, 134
mani 207
mantar enfeksiyonları 198
meditasyon 170
mediyal frontal girus 123
medulla 32, 36, 196
MEG (manyetoensefalografi) **43**, 186
Meissner cisimcikleri 83
mekanoreseptörler 82
mekânsal bilgi 68, 164
mekânsal farkındalık 59, 70, 71, 148, 171, 215
mekânsal tanıma 152
melanokortin 94
melatonin 46, 93
memeliler 15
memristörler 189
menenjit **198**
mercekler 66
merkezi sinir sistemi (MSS) 12
Merkel diskleri 82
merkezi yürütücü ağ 154, 155
mesane 13, 109
metabolizma 175
metafetamin 175, 212
metilasyon 61
mevsimsel duygulanım bozukluğu (MDB) **207**
mide 93
migren **196**
mikro ifadeler **116**
mikro-işlemci 184
mikrofon 182, 183
mikrogliya 21
mikrovilü 80
miyasteni gravis 203
miyelin kılıf 21, 46, 48, 50, 202
mnemotekni 142
monizm **162**
motor döngü 33
motor jestler 119
motor kontrol 32, 33, 201, 211
motor korteks 47, 77, 178, 184
motor minyatürü 98
motor nöron hastalığı (MNH) **202**
motor nöronlar 12, 98, 99, 101
MRI (manyetik rezonans görüntüleme) taramaları **40–41**, 43, 155, 198, 202
muhakeme 171
mukus 78
multiple skleroz (MS) **202**, 203
Munchausen sendromu **210**
mutluluk 39, 106, 107, 116, 117
  ve yaşlanma 50
  ve ideal benlik 179
mükemmeliyetçilik 214
müzik **60**, 77, 103, 150, 155

N

nano nörobotlar **190**
nanobotlar, serebral 193
narkolepsi **205**
negatif geribildirim 91
nevrotiklik 177
NIRS (yakın-kızılötesi spektroskopi) 186
nikotin 24, 52
niyet **103**
noradrenalin 24, 114, 137, 154, 186
nosiseptörler 82
nöbetler 147, **197**, 198, 201
nöral ağlar 36, **188**
nöral bağ 193
nöral implant 193
nöral toz 193
nöral tüp 44
nöral yolaklar 26, 33, 37, 59, 100–101, 136, 175, 176, 189
nöro-geribildirim **43**
nöro-tanecikler 191
nörobilim 10, 11
nörobotlar 190, 193
nöroendokrin sistem **92–93**
nöroendokrin sistemi 34, **92–93**
nörogenez **49**
nöromodülatörler 244
nöromüsküler kavşak 99
nöron ağları **26–27**, 61, 138, 139, 140, 144, 150, 151
nöronlar 10, **20–21**, 28
yapay 188
beyin gelişimi 44–45, 49
ve bilinç 163
kortekste 30, 31
ölümü 199
bozulması 50
ve bellek 136
ayna **102–103**
ağları **26–27**, 61, 138, 139, 140, 144–145, 150, 151
üretimi 60
nöroplastisite **26**, 45
nörotransmitterler 20, **22–25**, 26–27, 55, 57
ve dikkat 154, 164
ve beyin bozuklukları 185, 212
ve duygular 111, 112, 114
ve bellek 136, 137
ve hareket 99
ve kişilik 176
ve zaman 175

O

obsesif-kompülsif bozukluk (OKB) 185, **209**
odaklanma 155, **166–167**, 186
oksijen 52, 199, 204, 206
oksipital lob 29, 30
Oksipital-temporal alan 131
oksitosin 48, 91, 107, **114**, 115
okuma 127, **130–131**, 215
olağan durum ağı 154
olaylar ve inanç 158
olgusal inançlar 159
oligodendrositler 21
omega-3/-6 yağ asitleri 55, 61
omur 99
omurga atardamarı 18, 19
omurgalılar 14
omurgasızlar 14
omurilik 12, 13, 17, 28, 29, 36, 87
bozuklukları 202, 203
hareketi 97, **98–99**, 101
opioitler 113
optik kiazma 68
optik yanılsamalar 73
oran teorisi 175
orbitofrontal korteks 30, 78, 81, 118, 209
orbitofrontal prefrontal korteks 123
organeller 21
organizasyon becerileri 200
orta kulak 74
ortabeyin **28**, 36, 98
oruç 170, 171
otizm spektrum bozukluğu (OSB) 148, 215, **217**
otomatik işlevler 162
otonom sinir sistemi 12, **13**, 92, 107
otozomlar 56, 57

Ö

ödül merkezleri **39**, **112–113**, 123, 186, 209, 212
öfke 39, 106, **108–109**, 111, 116
öğrenme 32, 49
ve yaşlanma 51, 52
ve beyin bozuklukları 201, 216
yetersizlikleri/güçlükleri 204, **215**
çevresel faktörler 61
belleği iyileştirme **142–143**
dil **124–125**
ve limbik sistem 38, 39
ve bellek 136–137, 138, 148
ayna nöronlar 102–103
yeni beceriler 52, 100, 101, 102, 156, 215
çağrışımsal olmayan 134
algısal 134
okuma ve yazma 130–131
ve ödül merkezleri 112, 186
ve uyku 142
sol yarımküre 10, 29, 126
ölüm **162**
ölüme yakın deneyimler 170, 174
önbeyin 28, **29**, 32
örtük (bildirimsel olmayan) anılar 135
örüntü dizileri 153
östaki borusu 74
östrojen 93, 115
özbilinç 47, 125
özel dil bozukluğu 215
özfarkındalık, fiziksel 84
özgecilik **123**
özgür irade **168**
özsaygı 214

P

Pacini cisimciği 83
panik atak **109**, 208
pankreas 93, 94
parahipokampal girus 38
paralej 203
parasempatik sinir sistemi 13
paratiroit bezi 93
pareidolia 72
pariyetal lob 29, 30, 171
ve dikkat 164
ve zekâ 151
ve bellek 134
ve ahlak 122
ve hareket 100, 102
ve duyular 70, 71, 84
pariyetal korteks 121, 173, 178
ve zekâ 150
ve hareket 96, 97, 98, 100, 103, 111
pariyetal-temporal korteks 131
Parkinson hastalığı 33, 130, 174, 185, 200, **201**
Pavlov, Ivan 134
pedükülopontin çekirdek 186
periakuaduktal gri madde 186
periferik sinir sistemi 12, 36
PET (pozitron emisyon tomografisi) 41
pia mater 16, 198
pika 39
Pinokyo yanılsaması **85**
plaklar 50, 202
planlama 101
plasebo etkisi 158
plastisite 151
plazma 17
polarizasyon 22–23
poligraf 121
pons 32, 36
posteriyor singulat korteks 123
posteriyor süperiyor temporal lob 122
postsinaptik nöronlar 23, 113
potasyum iyonları 22
pozitif geribildirim 91
pratik ve bellek 136, **139**, 142
prefrontal döngü 33
prefrontal korteks 45, 47, 102, 173, 174, 178
ve duygular 107, 114, 121, 167
ve bellek 145, 167
premotor alan (PMA) 96, 97, 102, 103
premotor korteks 31
presinaptik nöronlar 23, 113, 136
primer işitme korteksi 75, 76
primer motor alan 97, 98
primer tat alanı 65
progesteron 93
propriosepsyion 64, 65, **84–85**
Proprioseptörler 82, 84, 85
prosopagnozi 71
prostaglandin 86
protein taşıyıcılar 19
proteinler 57, 200
diyette 54
protez 182, **184**, 190
protonlar 40–41
psikometrik test 153
psikopati **123**
psikotik bozukluklar 170, 211
pulvinar çekirdek 187
putamen 33, 96, 100, 134

R

radiyal gliya 21
radyo dalgaları 41, 190
refleks eylemler 86, 100, **101**, 108
regl döngüsü 35, 196
rehabilitasyon 212
REM (hızlı göz hareketleri) uykusu 172, 173
renin 93, 95
renk çağrışımları 65
repolarizasyon 22
resimler 153
reseptörler
biyonik kol ve bacaklar 184
kan-beyin bariyerini geçme 19
bellek 136, 137
sinir sinyalleri 22
koku alma 78
duyular 64, 65
tat 65, 80, 81
termoreseptörler 91
dokunma 82, 83
retiküler formasyon 36, 87, **90**
retikülospinal yol 98
retina 66, 67, 68
retina implantı 182–183
retronazal koku 81
risk alma 46, 212
ritim 76
ritüeller 209
robotik aygıtlar 184, 188, 190
rubrospinal yol 98
Ruffini uçları 83
rüyalar **172–3**

S-Ş

sağ yarımküre 10, 29
sağlık kaygısı 210
sakarlık 47, 201, 215, 216
saldırganlık 38
sahte anı **141**
sanal gerçeklik **162**
sarsıntı sonrası amnezi 197
savant sendromu **148**
savaş ya da kaç 13, 107, **108**, 109, 154
sayısal yetenek 51
Schwann hücreleri 21
Seattle Boylamsal Çalışması 51
seçici dikkat 165
seks 112, 113, **114–115**
semantik 128
semantik anılar 135
sempatik sinir sistemi 13, 108
sentaks 128, 129
septisemi 198
serbest radikaller 55
serebral arter 19
serebral palsi 203, **204**, 215
serebral sinüsler 18
serebrum 29, 44, 200
serotonin 24, 107, **111**, 114, 186
sert zar 16, 198
ses algılama **76–77**
ses dalgaları 64, 74
ses yoğunluğu 76
sınırda kişilik bozukluğu (SKB) 213
sızıntı taşıyıcılar 19
sigara 24, 52
silya 78
simgeler ve okuma 130
simgesel jestler 119
sinapslar 20, 22, **23**, 24, 25, 26
yaşlanma 51
bebeklerde 45
ve bellek 136, 138, 139, 145, 189
sinaptik ağırlık 26
sinaptik aralık 23, 26, 27, 99
sinaptik budama **46**
sindirim 13, 92, 108
singulat girus 30, 39
singulat korteks 121, 134, 178, 209
sinir demetleri 86, 87
sinir gazları **23**
sinir sinyalleri **22–23**
sinir sistemi **12–13**, 98
sinüsler 16
sinüzit 198
sitozin 56
siyatik siniri 12
sodyum iyonları 22
sohbet **128–129**
solunum 13, 90, 92, 108, 109, 162
solunum egzersizleri 88
solunum hızı 121
somatik belirti bozukluğu **210**
somatik sinir sistemi 12, 13
somatosensöryel korteks 31, 65, 81, 82, **83**, 87, 178, 183, 184
somatostatin 93
sosyal ağlar 61
sosyal etkileşim 52, 117, 118, 217
sosyal iletişim 217
sosyal kaygı bozukluğu 208
sosyal medya 179
sosyal normlar 122
soyutlama 151
sözlüksel jestler 119
sözsüz iletişim **118–119**, 129
spastik felç 203
spina bifida 203, 205
spinal sinirler 12, **28**
spor 100–101
SQUID (süper iletken kuantum girişim cihazı) 43
stereoskopik görme **69**
stres 52, 61, 88, 147, 156, 196, 208, 209, 211
striyatum 32
su
beyinde 10
su alımı **54**, 55
susama 95
dalgalar 42
su alımı **54**
subaraknoid boşluk 50, 51
subaraknoid hemoraji 199
subdural hematom 199
subfornikal organ 95
substantia nigra 28, 32, 33, 97, 175, 201
subtalamik çekirdek 33, 97
sulkus 30
suplementer motor alan (SMA) 96, 97
supraki yazmatik çekirdek (ÜKÇ) **187**
supramarjinal girus 127
susama 94, **95**
susuzluk 54, 94, **95**, 196
süperiyor kollikulus 164
süperiyor temporal girus 118
sürekli dikkat 165
sürgüleme sendromu 206
şarapnel şoku 147
şehvet 114, 115
şizofreni 47, 170, **211**

T

talamus 29, 32, 33, 34, **35**, 36, 37, 58
ve beyin bozuklukları 196, 209
ve duygular 107, 108, 121
ve bellek 134
ve hareket 97, 100
aktarım istasyonu olarak **187**
ve duyular 68, 74, 75, 84, 87, 90
tanıma 38, 70, 71, 141, 200
tat 65, 79, **80–81**
tat tomurcukları 80, 81
tarama teknolojisi **40–41**
Tay-Sachs hastalığı 57
tDCS 190–191
tehlike 101, 108, 109
tek kutuplu nöronlar 20
tek yumurta ikizleri 61, 176
teknoloji bağımlılığı 24
tekrar 136, 137
tekrarlayan davranış 217
telepati, elektronik **189**
temporal kutup 122
temporal lob 29, 30, 39, 171, 211
ve bellek 134, 147
ve hareket 100
ve duyular 70, 71, 76, 127
tendon reseptörleri 84, 85
tepki yolakları **100**
terleme 107, 108, 109, 110, 121
termoreseptörler 82
testisler 93
testosteron 93, 115
teta beyin dalgaları 42
tik 209
tiksinti 39, 111, 116
timin 56
timus 93
tiroit bezi 93
titremeler 187, 201
TMS 189, 191
toksinler 52, 173
tolerans ve bağımlılık 113, 212
tomur 80
Tourette sendromu **209**
transkranyal doğru akım stimülasyonu (tDCS) **190**
transkranyal manyetik stimülasyon (TMS) 189, **191**
transnazal ameliyat 200
transsitoz 19
travma 146, 206, 208, 209, 210, 211
travma sonrası stres bozukluğu (TSSB) **147**, 208
TSSB (travma sonrası stres bozukluğu) **147**, 208
Turing Testi 188
tuz düzeyi 95
tükürük 108

U-Ü

ultrason 41
unutkanlık 146, 200, 216
unutma 49, **144–145**, 188
amnezi **146–147**
uyaranlar
ve yaşlanma 52
ve bilinç 162, 163
hipotalamus 34
doğuştan tepkiler 110
ve ödül merkezleri 112, 212
duyular 64–65
deri sensörleri 82
uyarıcı nörotransmitterler 24
uyarımlar 39, 46, 48, 184, 190, 191
uyarlayıcı davranışlar 111
uyarlayıcı unutma 188
uyku 28, 35, 156, **172–173**
yoksunluğu 173, 205
bozuklukları **173**, 206
ve bellek 138, 142
narkolepsi **205**
ergenlerde 46, 172
uyku-uyanıklık döngüsü 36, 187
uykuda yürüme 173
uysallık 39
uyumluluk 179
uzun süreli bellek 135, 136, 139, 167, 173
uzun süreli potansiyel artışı (LTP) 136, 137, 138, 139, 189
üçüncül işitme korteksi 76

üst-deri 82
üstün otobiyografik bellek 149
üzengi kemiği 75
üzüntü 106, 107, 111, 116, 206

V-W

vagus siniri stimülasyonu (VSS) **185**
vasküler demans 200
vasküler organ 95
vazopresin 115
vekaleten Munchausen sendromu **210**
ventral boynuz 99
ventral tegmental alan (VTA) 112, 186
ventriküller 16, 17, 50, 51, 211
ventromediyal prefrontal korteks 122, 158
vermis 37
vestibüler kanal 75
vestibülospinal yol 98
veziküller 19, 113, 136
video işlem birimine (VİB) 182,183
video kamera 182
virüs 198
vitaminler ve mineraller 55, 61
VKİ 214
vokal tikler 209
vücut saati 207
vücut sıcaklığı 90, 91, 175, 187
vücut şekli 214
Wernicke alanı 31, 119, 126, 127, 129
Willis Çemberi 19

Y

yabancı aksan sendromu 126
yağ
  beyinde 10, 55
  diyette 52, 54
yalan **120–121**
yalnızlık 61
yanılsamalar **73**, 153, **174**
yanlış anlaşılan cümleler 128
yapay koma 206
yaralanmalar ve ağrı sinyalleri 86
yaratıcılık **154–155**
  destekleme **156–157**
yargı 48
yarımküreler **10**, **29**, 58, 59, 125
yaşlanma
  yaşlanan beyin **40–41**, 61
  etkilerini yavaşlatma **52–53**
  ve zaman **175**
yapay bozukluklar **210**
yapay zekâ 37, 163, **188–189**
yay demeti 151
yazma 127, **130–131**, 215
yeme bozuklukları **214**
yeni beceriler 52, 100–101, 102, 147, 156, 215
yerçekimi 84
yetişkinler
  beyin **48–49**
  IQ 152
  erkek ve kadın beyinleri **58–59**
  zaman algısı 175
  kişilik 177
yiyecek, besin 52, **54–55**, 61, 94, 95, 113, 216
  yeme bozuklukları **214**
  tat 80–81
yorgunluk 100
yumurtalık 93
yutma 36, 202
yüksek işlevli otizm 217
yüz ifadeleri 116–117, 118, 119
  ve sohbet 128, 129
  refleks ve bilinçli 110
yüz simetrisi 115
yüz tanıma 71, 72, 149, 217
yüz tanıma alanı 44, 68

Z

zaman 171, **174–175**
zaman paketleri 174
zekâ **150–151**
  yapay zekâ **188–189**
  OSB 217
  ölçme **152–153**
  tipleri 150–151
zihin 162–163
zihin-beden terapileri **88**
zihinsel benlik 178
zihinsel sağlık
  beyin bozuklukları **196–217**
  ergenlik 47

Teşekkür

DK bu kitabın hazırlanmasına yardımlarından ötürü aşağıdakilere teşekkür etmek ister: İçeriği planlamaya yardımlarından ötürü Janet Mohun ve Claire Gell; dizin için Helen Peters; düzeltme için Joy Evatt; tasarım yardımı için Katy Smith.

Kıdemli DTP Tasarımcı Harish Aggarwal

Yayın Koordinatörü Priyanka Sharma

Şef Editör Saloni Singh

Yayıncı, görüntülerin kullanılmasına izin verdikleri için aşağıdakilere teşekkür etmek ister

(Anahtar: a-yukarı; b-aşağı; c-orta; f-uzak; l-sol; r-sağ; t-üst)

46 American Academy of Sleep Medicine: (bl). **50 PNAS:** "A snapshot of the age distribution of psychological well-being in the United States," Arthur A. Stone vd., Proceedings of the National Academy of Sciences Haziran 2010, 107 (22) 9985–9990; DOI: 10.1073/pnas.1003744107 (bl). **51 APA:** "The Course of Adult Intellectual Development," K. W. Schaie 1994, American Psychologist, 49, s. 304–313 © 1994 American Psychological Association (br). **59 PNAS:** "Sex differences in structural connectome," Madhura Ingalhalikar vd., Proceedings of the National Academy of Sciences Ocak 2014, 111 (2) 823–828; DOI: 10.1073/pnas.1316909110 (crb). **103 PLoS Biology:** "Grasping the Intentions of Others with One's Own Mirror Neuron System," Iacoboni M., Molnar-Szakacs I., Gallese V., Buccino G., Mazziotta J. C., Rizzolatti G., Şubat 2005 PLoS Biol 3(3):e79. doi:10.1371 / journal.pbio.0030079 (crb). **155 PLoS ONE:** "Neural Substrates of Interactive Musical Improvisation: An fMRI Study of 'Trading Fours' in Jazz," Gabriel F. Donnay, Summer K. Rankin, Monica Lopez-Gonzalez, Patpong Jiradejvong, Charles J. Limb, Şubat 2014 PLoS ONE 9(2): e88665. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0088665 (bc).

Daha fazla bilgi için bkz.:
www.dkimages.com

Görsellerle dolu bu rehber beyni anlamanın en basit yolu!

Erkeklerle kadınların beyni gerçekten farklı mı? Ergenler neden sabırsız ve isyankâr? Ve yakında Bulut bağlantısı aracılığıyla beyinlerimizi birbirine bağlamak mümkün olacak mı?

Son araştırmalardan yola çıkan bu kitap, motor korteksi ile ayna nöronları arasındaki farkı öğretecek. Hafıza ve kişilikten başlayarak duygulara ve iletişime dek tam bir rehber olacak.

Açık, rahat anlaşılır görsellerle ve şaşırtıcı gerçeklerle dolu Beyin Nasıl Çalışır insan beyninin karmaşık süreçlerinin gizemini çözüyor.

Dizinin diğer kitapları



ALFA
alfakitap
alfakitap
alfakitap
www.alfakitap.com
9 786254 492631
BAŞVURU
DK