

**2B**

GÜDEK

Güvenlik Denetim Kontrol

BÖLÜM:

2- FİZYOLOJİK SİSTEMİMİZ

KONU:

2B- BEYİN FİZYOLOJİSİ

İçindekiler

BEYİN SİSTEMİ ve YAPISI.....	2
BEYİN.....	4
BEYİN LOPLARININ DAVRANIŞLARA ETKİLERİ	7
İş Güvenliği Uzmanı olarak	9
Beynin işlevsel açıklamaları	10
BEYİNCİK (serebellum).....	10
Hippokampus:	12
BEYNİN ANA BÖLÜMLERİ.....	13
BEYİN SAPI,.....	15
OMURİLİK SOĞANI,.....	16
HİPOFİZ BEZİ:	16
VÜCUT HORMONLARI VE YARATTIĞI ETKİLER.....	16
Östrojen görevleri	17
DENGE SAĞLAYAN HORMONLAR:	19
VÜCUTTAKİ SU, MİNERAL DENGESİ VE HORMON BOZUKLUKLARI	19
BEYNİN HABERLEŞME SİSTEMİ.....	20
AKSON.....	22
MİYELİN KILIF	22
DENTRİT	22
SİNAPS	23
OMURİLİK İÇİNDEKİ SİNİR SİSTEMİ	24
Boyun Kireçlenmesi.....	25
BEYİN ÖLÜMÜ	25
TÜRKİYE'DE BEYİN ÖLÜMÜ TANISI.....	26

1B BEYİN FİZYOLOJİSİ

“İnsan beyni değirmen taşına benzer, içine yeni bir şeyler atmazsanız kendi kendini öğütür durur. İbn-i Haldun

Beynin esas işi, duylardan gelen verileri içsel bir işletim sistemi aracılığıyla işleyerek, çevremizdeki ve iç dünyamızdaki değişikliklere uyum sağlayabilmemizi mümkün kılmaktır. Sinan Canan

BEYİN SİSTEMİ ve YAPISI

Bir insan beyni vücut ağırlığının sadece %2'sini oluşturmalarına rağmen, günlük bazal metabolizmaya harcanan **enerjinin**, insan vücudunun, vücut fonksiyonlarını sürdürmek için günlük harcadığı enerjinin minimum %20'sini harcar. (Ortalama 12 Watt)

Beynin aktivitesi, aktif olma durumuna göre daha fazla oksijen tüketir, Vücudun %2 ağırlığında ve kalbin %15-20 si beyin için çalışır ve beyin artan bu talebi karşılamak için kan akışının aktif alana geçmesini sağlar. Bu duruma yardımcı olmak için yürümek bol bol yürümek gerekir. Yürürken, bacaklarda topuğa bağlı “AŞİL” tendonu şişip daralma durumu ile bir pompa gibi kanı vücudun yukarı kısmına pompalama işlemine yardımcı olur ve beyne ve diğer organlara daha fazla kan gitmesini sağlar.

Bu bölümde verilen bilgiler, insanların beyin çalışma sistemi hakkında bilgiler verip İGU, elemanlarının verdiği eğitimlerde, çalışanların davranış analizlerini yapabilmelerini ona göre strateji ve taktiklerle daha verimli eğitimler vererek çalışanlara bilinç kazandırmalarını sağlayacaklardır.

Verimli ve etkin bir eğitim yapabilmek için öncelikle çalışanların anatomik ve fizyolojik yapılarını, deneyimlerini, kültür ve eğitim durumlarını biraz olsun, bilmek ona göre eğitim konu ve örnekli görsellerini hazırlamak, tehlikesiz ortam ve davranış için uygulamalı eğitimler hazırlamalıdır. Bu (**7-Eğitim Konuları**) klasöründe (**İSG Eğitim yöntemleri**) dosyasında daha geniş bir şekilde anlatılmıştır.

Bunun için, önce insan fizyolojisi, beyin, beyincik ve omurilik fonksiyonları hakkında detayına fazla girmeden davranışları analiz etmede faydası olacağı düşüncesiyle bu bölümde de bazı bilgiler aktarılacaktır.

Kavramlar iyi anlaşılırsa verilen eğitimlerde kişilerin çevre ve kültürlerine göre eğitim verme yöntem ve teknikleri seçilir ve sunumun hangi yöntem ile yapılması gerektiği kararı verilebilir.

Beynimizi yapısı, görevleri açısından bakıp beynin iç ve dış kısmı incelendiğinde, dış kısmı portakalın kabuğu gibi olan bu kısma korteks (kabuk) adı verilir. Beynin kabuğa yakın olan bölgeye Serebral korteks denir, diğer bölgeler ise,

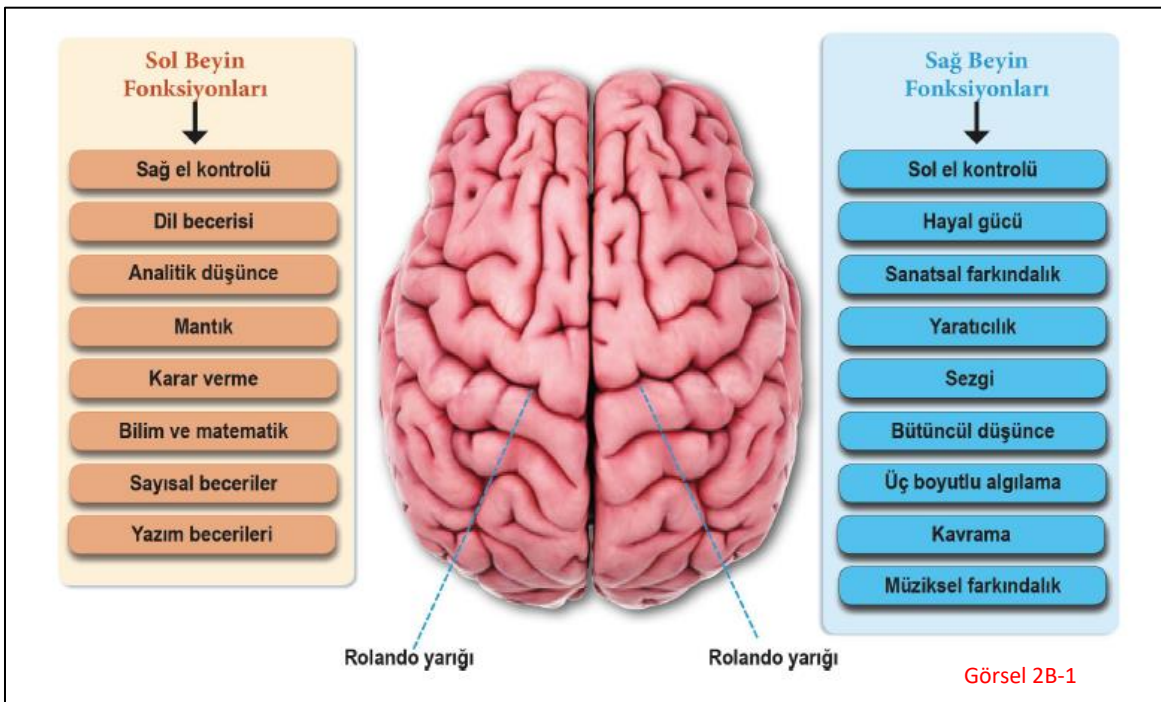
- 1) *Frontal,*
- 2) *Temporal,*

- 3) *Pariyetal* ve
- 4) *Oksipital* olmak üzere 4 loba ayrılır.

İç kısmında ise

- 1) Bazal ganglionlar,
- 2) Talamus,
- 3) Hipotalamus ve
- 4) Limbik kişiye özel modülleri vardır.

Hamilelikte yeni oluşan embriyoda, tüm beyinin iç bölümleri temel prensipler olarak aynıdır, fakat düşünce biçimi tamamen farklıdır. Hamileliğin yaklaşık 20 ile 24. günü arasında ceninin beyni gelişmeye başlar. Annenin yaşam ortamı ve tarzı, doğan çocuğun alt beyinde yaşam boyu hayatını etkileyecek izler bırakır. Yaşamda beyin nöronları ilgilenilen meşgalelere göre büyüyüp küçülebilir. Yani ilgi alanın bölgesi büyür.

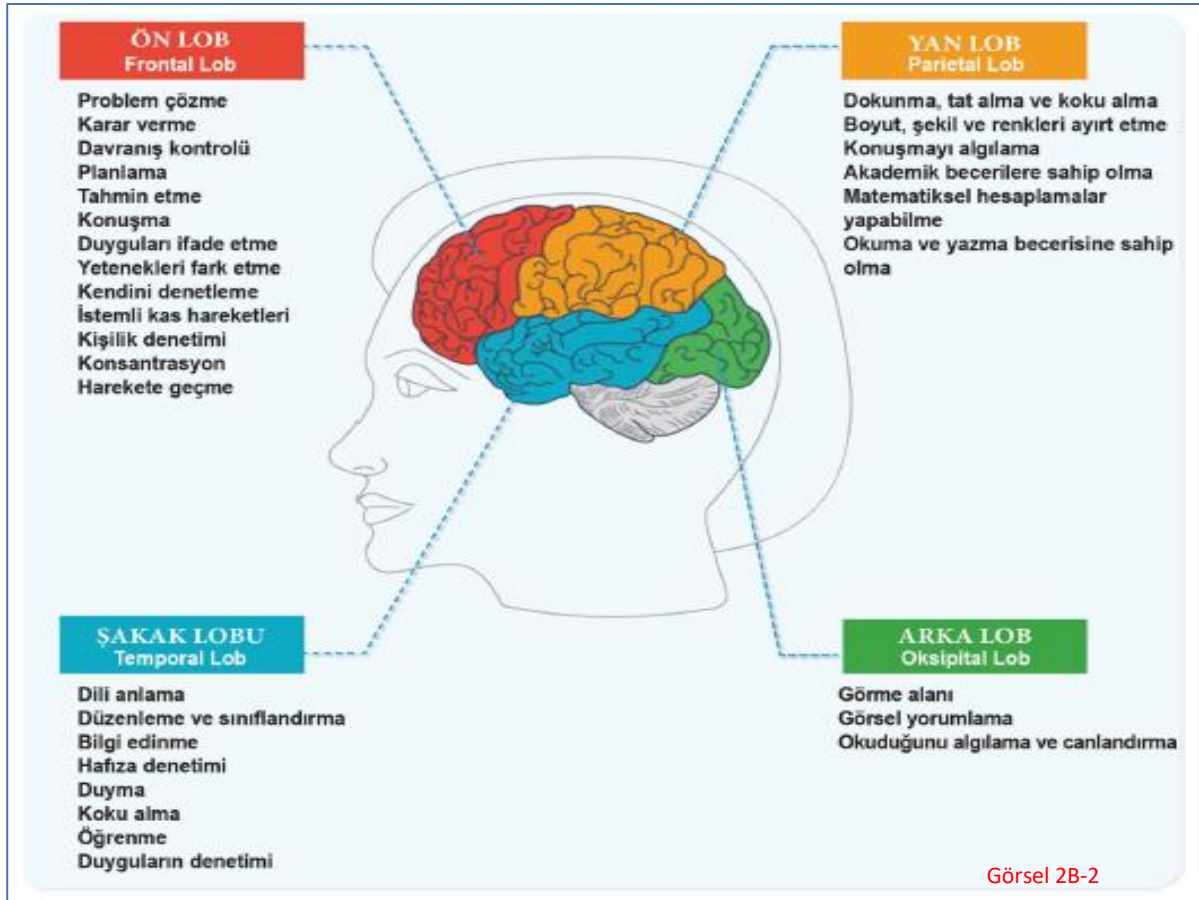


Kaynak: İnternette beyin yapısı

BEYİN¹

Edinilen bilgilerin arşivlendiği yerdir. Beynimizi fonksiyonel olarak (Görsel 2B-1) de görüldüğü gibi ele aldığımızda bazı işlemler sağ lopta, bazı işlemler sol lopta daha farklı etkinlikte fonksiyonlarını gösterir. Merkezi Sinir Sisteminin bir parçası olarak beynin işlevi, bilgileri saklayan gerektiğinde bu bilgileri değerlendiren, düşünmek, hatırlamak, akıl yürütmek için kullandığımız deneyim ve sonuçlarını zihnimizde saklamak, vücudun fonksiyonlarını yönetmek, konuşmak, hareket etmek yürümek gibi aktiviteleri düzenlemek gibi işlevleri yöneten bir organdır.

Vücudumuz için gerekli olan enzim ve kimyasal maddelerin üretimi için ilgili bölgelere komutlar gönderen, Görme, duyma hissetme gibi verileri de değerlendiren beynimizin sol lopu, ağırlıklı olarak sayısal ve mantıksal konuları ve vücudun sağ tarafını, beyin sağ lopu ise beyin Sezgiler, hisler ve görsel işlevleri ve vücudun sol tarafını yönetir. (Görsel 2B- 2) Yani beyin vücut ile çapraz olarak ilişkilidir.



Kaynak: İnternette beyin yapısı

¹ Kaynak, Beynin İşlevi ve İnsan Beyni, Beynin İşlevleri (cognifit.com)

Rolando yarığı denen yarık ise (**Görsel 2B- 1**) kısaca beynin **motor korteksi bölümünü, duyu korteksinden ayırır**. Motor korteksi, önceden beynimizde yazılmış programa göre (yürüme, koşma, parmakların karışık şekildeki parçayı uyum içinde tutma, konuşma gibi) karmaşık adale hareketlerini belirli bir düzen içinde çalıştıran bölüm ile beyne gelen uyarılar doğrultusunda, beynin verdiği komutlarla gerçekleştiren bölümü ayıran sınırı belirler.

Beynin Dış Kısımındaki Korteks (Kabuk) Lobları, Parçaları

Serebral korteks (Beyin kabuğu), **beynin kıvrımlı gri maddeden oluşan dış tabakasıdır**. Serebral korteks, 2- 5 mm kalınlığında gri maddeden oluşur.

İç kısım (**Görsel 2B-3**) miyelin kılıflı aksonları (sinir sistemi) bulunduran **ak** (beyaz) görünümlü olan kısımlar *de görüldüğü gibi ön lop (Frontal lop), yan lop (parietal lop), şakak lopu (temporal lop), arka lop (oksipital lop) olarak dört bölümdeki beynin fonksiyonel görevleri belirtilmiştir.*

1) Ön lop (frontal lop):

Bu lobun temel görevi üst düzey bilişsel işlevler olan, akıl yürütme, plânlama ve soyut düşünme gibi alanlarda aktif rol oynar. Bu lob tam anlamıyla gelişimini 20'li yaşlarda tamamlar. Frontal lob zarar gördüğünde ise bireyde dürtülerini kontrol edememe, eskisi gibi problem çözememe, kendini yönetememe gibi sorunlar baş gösterir. Frontal lobun arka kısmında bulunan **motor korteks** ise bireylerin motor hareketlerini (yürüme, konuşma gibi) yapmalarında rol oynar. Frontal lob bireylerin bilinçli düşüncelerini sağlayan beyin merkezidir. Beynimizin ön kısmında bulunan frontal lob bilişsel düşünmenin merkezidir.

Muhakeme, plânlama, cinsel dürtüler, davranış, problem çözme, yargılama, konuşma parçalarını ve motor becerileri organize etme görevi frontal loba aittir. Bir darbe görmesi halinde darbenin şiddetine göre, yukarıda bahsedilen fonksiyonlarda bazıları kısa süreli veya kalıcı şekilde işlevinde aksamalar olur. (**Görsel 2B- 2**)

2) Yan lop (Parietal lob):

Bu lob sağ ve sol yarım kürelerde(hemisfer²) bulunur. Çevremizde algıladığımız nesnelerin konumunu ve yönünü parietal lob sayesinde algılarız. Bu lobun en önemli görevlerinden biri de okuma ve yazma fonksiyonlarıdır. Vücudun çeşitli noktalarından gelen duyu bilgileri sorumludur (dokunma, acı, basınç, sıcaklık) bilgi işlem, hareket, mekânsal

² Hemisfer yarım küre anlamına gelmektedir

yönelim, konuşma, görsel algı, tanıma, okuma ve yazma gibi görevler perietal bölgenin sorumluluğundadır. Bu lobun hasar görmesi sonucu Agnozi³ gibi rahatsızlıklara rastlanır.

3) Şakak lopu (Temporal lop):

Ses ve koku algılaması, aynı zamanda yüzler, mekânlar gibi karmaşık uyarıların işlenmesi gibi fonksiyonları gerçekleştirir. Temporal lobun en önemli görevlerinden biri işitme ve konuşulanları anlama ve algılamadır. Uzun süreli bellek, işitsel öğrenme, müzik farkındalığı, konuşma ve duyma, konuşmaları yeniden düzenleme ve dil anlama gibi işlemler burada gerçekleştirilir. Beyinde büyüklük sıralamasına göre frontal lobdan sonra ikinci sırada gelmektedir. Eğer bu beyin lobumuz zarar görürse konuşma ve anlama bozuklukları yaşarız. Yapılan bazı araştırmalara göre bu lobun hafızamız ile ilgili olduğu ortaya çıkmıştır.

4) Arka lop (Oksipital lop):

Görsel bilgiyi işleyen lobdur. Beyin loplarının en küçüğüdür ve beynin arka kısmında bulunur. Bu lop beynin arka tarafında bulunduğu ve beyinciğe bitişik olduğu için gelişimini en erken tamamlar. Oksipital lobunun temel işlevi bilgiyi algılamak ve yorumlamak. Bu lob ayrıca görme ile ilgili süreçlerde de önemli rol oynar. Sağ gözümüzden gelen bilgi sol oksipital lopta, sol gözümüzden gelen bilgi ise sağ oksipital lopumuzda yorumlanır. Ayrıca okuma da bu lop kontrolü altında gerçekleşir. Hafif zarar görmesi görme bozukluğu ve halüsinasyonlara sebep olur. (Görsel 2B-2)

Yetişkin insanlarda ortalama olarak,

Kadının **beyin ağırlığı** 1250 gram, Erkeklerde ise beyin ağırlığı 1375 gramdır.

Ama, kadının beyninin **vücuduna oranı** yaklaşık Yüzde 2,5 iken erkeğin yüzde 2,2'dir.

Sonuçta kadınlar vücutlarına oranla daha büyük bir beyne sahiptir. Çünkü kadınların vücut fonksiyonlarında, erkeğe nazaran farklılıkları vardır. Bunlardan en önemlisi, hamilelikte çocuğun karında beslenmesi, doğduktan sonra da beslenmesi için süt üretim fonksiyonları beyinde ayrıca takip edilen faaliyetler olarak gösterilebilir.

³ Agnozi, duyuşsal bilgiyi işleme yetersizliği

BEYİN LOPLARININ DAVRANIŞLARA ETKİLERİ

Sol beyni güçlü olan insanlar çoğunlukla

- Çoğunlukla sağ elini kullanır,
- Analitik düşünceye sahiptir,
- Olayları mantık sürecinde çözer,
- Olaylara detay ve gerçeklik odaklı bakar,
- Değerlendirmeleri daha çok sayısalıdır.

Sağ beyni güçlü olan insanlar çoğunlukla

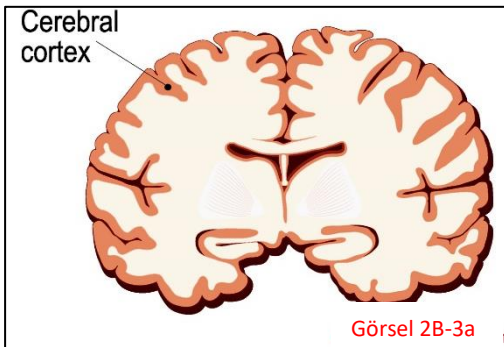
- Çoğunlukla sol elini kullanır,
- Yaratıcı fikirleri vardır,
- Özgür düşünceye yatkındır,
- Dana çok büyük resmi görebilme özellikleri vardır,
- Konuları daha ziyade sezgisel olarak çözerler,
- Kelimelerde düşünmekten çok görselleştirerek değerlendirirler.

Alt beyin

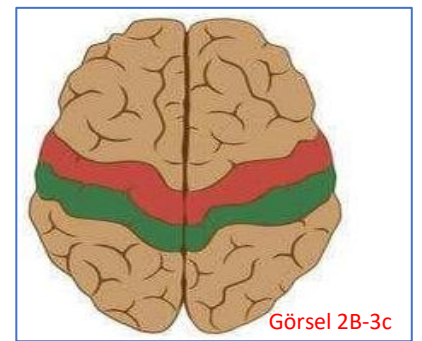
Supkortikal düzey bilinçdışı davranışlar, tat alma, öfke, heyecan, hastalandıktan sonra da yeniden oluşabilir

Üst Beyin

Kortikal düzey alt beyinden gelen bilgileri hafızasındaki bilgiler ile karşılaştırarak harekete dönüştürür.

Serebral Korteks

www.MegaHafiza.com



Kaynak: <https://aklinizikesfedin.com/motor-korteks>



Birincil motor korteks



Birincil somestetik korteks

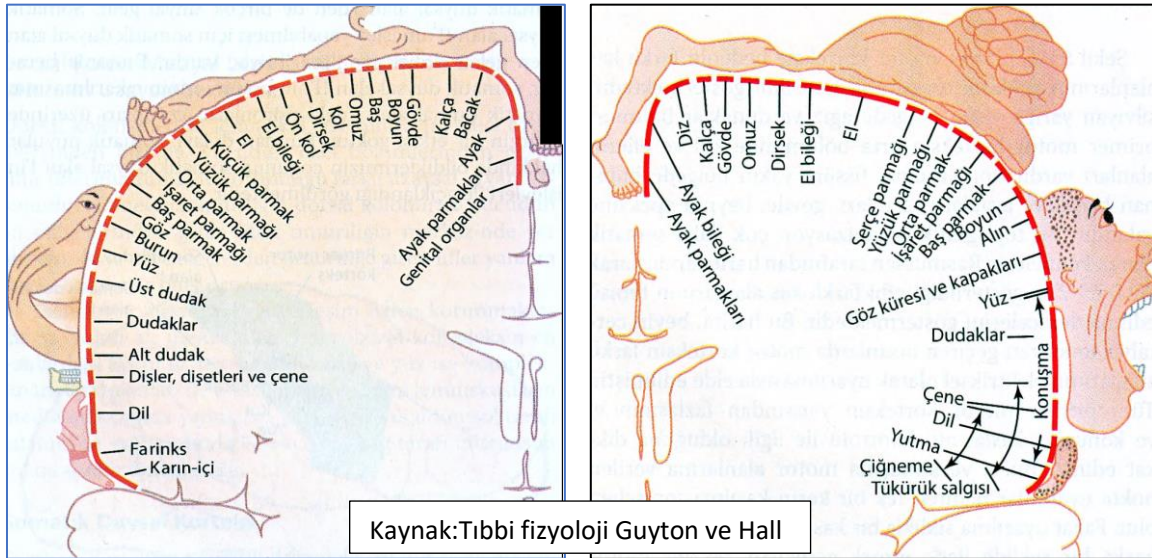
Gri maddeden oluşan sadece 2 –4 milimetre kalınlığında olan, kapladığı alan ve içindeki hücre gövdeleri sayesinde beynin ağırlığının yarısını oluşturan serebral korteksin evrimsel olarak en eski bölümü ise hipokampustur. (Görsel 2B 3) te görülmektedir.

Serebral Korteks beynimizin en dış bölgesinde ve en üst düzey işlevlerin gerçekleştiği bölüm olup hafıza, dikkat, algılama, farkındalık, düşünce, dil ve bilinçte çok önemli görevi vardır. (Görsel 2B 3a) da görülmektedir.

Sağ, sol korteksin ön bölümde motor korteksi, arka bölümde somatosensory korteksi yani reseptörlerden gelen duyuları değerlendirilir.

Bu korteksin alt yapılarıyla da sinyal ağı vardır. Bütün bu bilgi alışverişi beynin duyu, motor ve diğer görevlerini yerine getirir. Bu beynin dış kısmındaki (kortekste) kıvrımlar daha fazla alan ve daha fazla hacimle daha fazla nöron barındırması içindir.

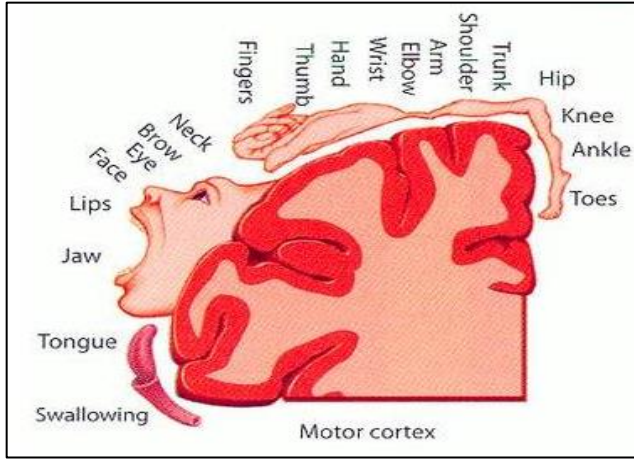
Diğer bölümlerde oluşan görsel, duyuşal sesler, tat alma durumu, koku çeşitleri, çözölen sorun sonuçları, öz duyum gibi bilgiler serebral bölgede bulunur. Serebral korteks yaşamımızın tüm olaylarının kaydolduğu yerdir. Yani hayatımızın denizlerdeki seyir defteri veya karadaki askeri ceride gibidir. Bu yüzden canlıların gelişmişlik derecesi ile serebral korteks arasında güçlü bir bağ vardır diyebiliriz



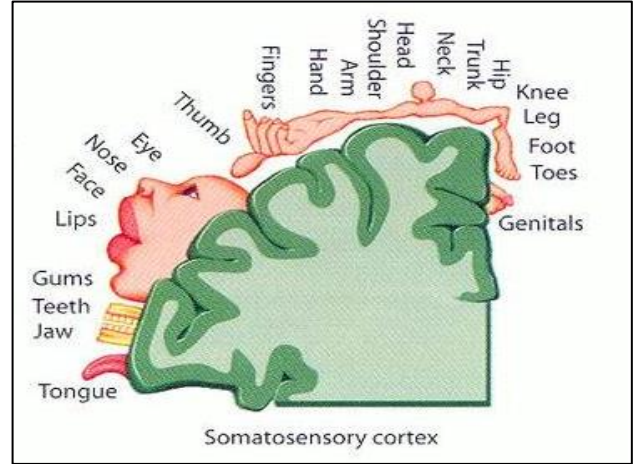
Görsel 2B-4a

Görsel 2B-4b

(Görsel 2B- 4, 5) Serebral korteksin beyinde kayıt ve işlemler yapıldığı bölgeleri göstermektedir



Görsel 2B-5a



Görsel 2B-5b

Swallowing- Yutkunma	Wrist- Bilek
Tongue- Dil	Elbow- Dirsek
Jaw- Çene	Arm- Kol
Lips- Dudaklar	Shoulder- Omuz
Face- Yüz	Trunk- Gövde
Eye- Göz	Hip- Kalça
Brow- Kaş	Knee- Diz
Neck- Boyun	Ankle – Ayak Bileği
Fingers- Parmaklar	Toes – Ayak Parmakları
Thumb- Baş parmak	
Hand- El	

Görsel 2B-4a

Tongue- Dil	Arm- Kol
Jaw- Çene	Shoulder- Omuz
Teeth- Dişler	Head- Kafa
Gums- Damak	Neck- Boyun
Lips- Dudak	Trunk- Gövde
Face- Yüz	Hip- Kalça
Nose- Burun	Knee- Diz
Eye- Göz	Leg- Bacak
Thumb- Baş parmak	Foot- Ayak
Hand- El	Toes- Ayak Parmakları
Fingers- Parmaklar	Genitals- Cinsel Organlar

Görsel 2B-5a

.(Görsel 2B 3b ve 3c) Serebral korteksin motor korteksi ve somatosensory korteksi gösterir.

Bunların dışında serebral korteksin vücudun hangi bölümlerinde hangi bölümler işlendiği görsel olarak isimleri ile gösterilmiştir. Serebral korteksin arka bölümüne reseptörlerden gelen bilgilere göre ilgili duymusal uyarılar vermekte, (Görsel 2B 4b), ön tarafında ise gelen uyarılara göre ilgili motor korteksine uyarı gönderir (Görsel 2B 4a) görülmektedir.

İş Güvenliği Uzmanı olarak

Görülmesi gereken tehlikeler ve alınması istenen önlemlerin bulunabilmesi için, zihindeki (frontal lob) ön bölgedeki lopta “çözülmüş sonuçlar” ve “aklımızda biriktirilen bilgiler ne kadar fazla ise, o kadar fazla tehlike görülüp yani gelecek tehlike görülebilir ve çözümler bulunabilir, ayrıca zekamızı ne kadar fazla çalıştırırsak yani akson (sinirleri) çözümleri hızlı o kadar çözümler bulabiliriz.

Sorunların çözümünde zekâ ne kadar sık kullanılırsa, acil cevap bulma süresi o kadar azalır, yani zekâ hızı artar, hızlı cevap vermede veya hızlı problem çözmede başarı sağlanır.

Çok sorun veya problem çözmek zekâmızı⁴ hızlandırır, çözülen problemleri artırarak bilinç ve deneyim hazinemizi geliştirirsek zihnimiz⁵ o derece daha açık olur.

Beynin işlevsel açıklamaları

- a) **Akıl**, beynin cevap, sonuç, hüküm uygulama kararı belirleme işlem yeridir,
- b) **Hafıza**, (Bellek) bilgilerin beynin belirli noktalarında saklanabilen yeridir.
- c) **Zihin**, problem ve olayların çözümleme ve saklama yeridir. (Ön lop- frontal lop)
- d) **Zekâ**, deneyimden faydalanarak çözüm yollarını bulabilme sistemidir
- e) **Nöron**, sinir hücrelerinde sinyalleri, elektro-kimyasal olarak taşıyan iyonlardır,
- f) **Akson**, sinir lifi nöronun ince, uzun tüp çıkıntısıdır. Elektro-kimyasal iletimi sağlar,
- g) **Miyalin**, akson etrafını sarar, izolasyonu sağlar ve elektrik yüklü iyonları hızlandırır.
- h) **Sinaps**, nöronların diğer hücrelere bağlantısını ve iyon yüklerinin aktarılmasını sağlar,
- i) **Tendrit**, reseptörlerden gelen elektriksel uyarıları nöron hücresine aktarır,
- j) **Reseptör**, hücre dışındaki sinyalleri algılayan sistem (elektrik yükü, ısı, basınç, titreşim)
- k) **Bellek**, Düşünce, algı ve deneyimleri bir arada tutan bilişsel bir süreçtir.

BEYİNCİK ⁶ (serebellum)

Art kafa çukurunda beyin kökünün üst arka kısmında bulunan merkezi sinir sisteminin bir organı olan ve duyu organlarından gelen bilgilerle hareketi ilişkilendirir. Beynin ikinci büyük (beynin 1/8'i kadar ve 150 gr ağırlığındadır) bölümüdür. (**Görsel 2B- 6**)

Vücudumuzun hareket ve denge merkezi beyinciktir. Vücudumuzun diğer kısımlarından gelen bilgilere göre dengemizi sağlar. İstemli hareket koordinasyonunu sağlar. Kafatası içinde beynin alt ve arka kısmında, iki yanı şişkin, ortasında bir çıkıntı olan yapıdır. Vücudun denge ve kaslarının hareketinde uyumu ve vücuttaki koordinasyonu sağlayan, kişide ayakta durmayı, yalpalamadan düzgün yürümeyi, ne kadar küçük olsa da salgıladığı maddelerle

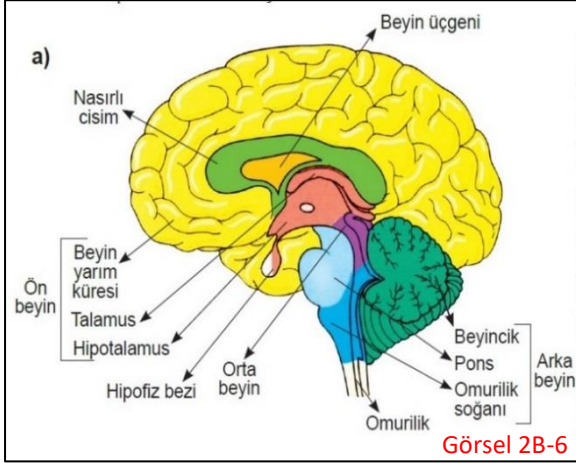
⁴ **Zekâ**: problemleri çözme, sonuçlar ilgili bölümlerde saklama, yeteneğinin uyumlu bir şekilde çalışmasını sağlar.

⁵ **Zihin**: problemi çözmek için zekânın ihtiyacı olan bilgileri bulup çözüme katkı sağlayan bilgi bulan ve aktarımı sağlayan sinir sistemidir.

⁶ **Beyincik- Bing**: vücudun denge organlarından biridir. Kasların organize ve düzenli çalışmasını sağlar.

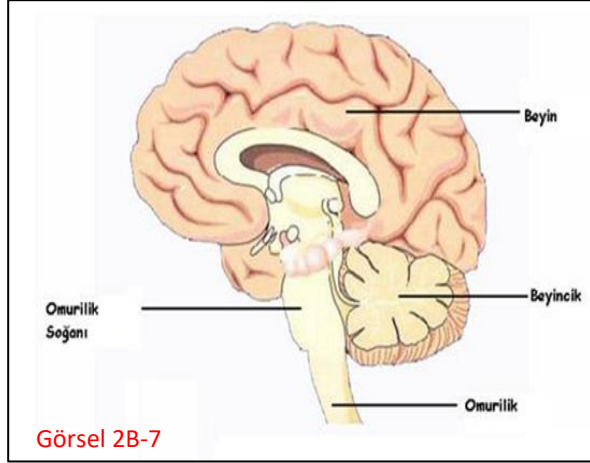
omuriliği ve omurilik soğanını korur. Beyinciğin sol kısmı vücudun sağındaki kasları, sağ kısmı da vücudun solundaki kasları kontrol eder.⁷

BEYİNCİK (cellebellum)



Görsel 2B-6

Kaynak:



Görsel 2B-7

Kaynak: TIBBİ FİZYOLOJİ Guyton ve Hall (Böl: 57, S: 698- 703)

Başımızın arka kısmında yer almaktadır. Beyincik vücudumuzu dengede tutmayı sağlamakla beraber istemli kaslarımızın çalışmasını ve bu istemi kasların birbiriyle uyumlu çalışmasını yaşamımızı devam ettirdiği için **hayat ağacı** olarak adlandırılır. (Görsel 2B- 6 ve 2B- 7) Gözden gelen uyarılar dahil birçok etkinliğimizi rahat yapabilme görevini de yapar. Beyincik' te boz ve ak maddeler bulunmaktadır. Boz maddeler dış kısımda, ak maddeler ise iç kısımda bulunmaktadır.

Beyincik ayrıca bisiklete binme, dans etme, çeşitli sporları yapabilme gibi etkinliklerde rol oynar. İstemli hareketleri koordine etmek ve kontrol etmekten sorumludur. En önemlileri denge, motor aktiviteleri (yürüme, ayakta durma ve gönüllü hareketlerin koordinasyonu, kas aktivitesini ve konuşmayı da koordine eder.

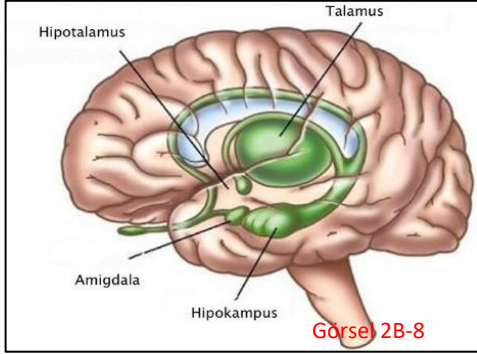
Beyincik aynı zamanda cerebellum olarak ifade edilir. Türkçe karşılığı olarak vücudun denge organlarından biri olarak öne çıkar. Vücut koordinasyonunu sağlayan kasların vücuttaki hareketinde uyumu yakalar, vücuttaki koordinasyonu ayakta tutar, Beyinciğin sol kısmı vücudun sağındaki kasları, sağ kısmı da vücudun solundaki kasları kontrol eder.⁸

⁷ Neden Beynimizin Sağ Tarafı, Vücudumuzun Sol Tarafını Kontrol Ediyor (ve Tam Tersi)? - Evrim Ağacı (evrimagaci.org)

⁸ Neden Beynimizin Sağ Tarafı, Vücudumuzun Sol Tarafını Kontrol Ediyor (ve Tam Tersi)? - Evrim Ağacı (evrimagaci.org)

Hippokampus:

Hafızanın oluşması, depo edilmesi ve işlenmesi görevlerini üstlenir. Hipokampus hafıza açısından çok kritik bir role sahip beyin bölgesidir. Hipokampus, beynin medial temporal lobunda yer alan, hafıza ve yön bulmada önemli rolü olan gri cevher tabakası olup,



Kaynak: <https://www.bilgiustam.com/>

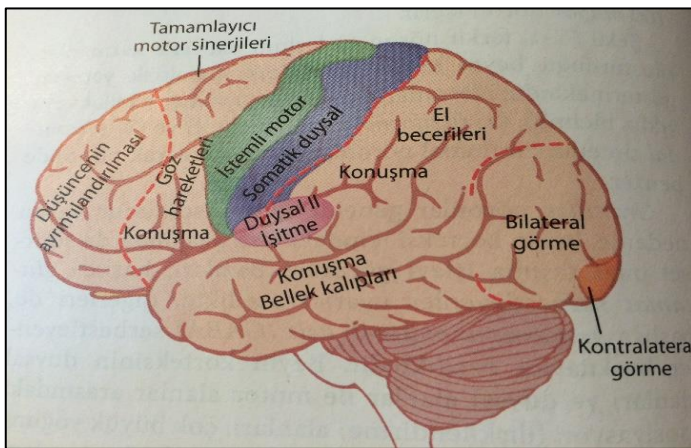
Filogenetik⁹ olarak en eski beyin kısımlarındandır.

Çeşitli organizma grupları (örneğin türler veya topluluklar) arasındaki evrimsel ilişkinin terimlerinden türetilmiştir. Bu terim bir organizmanın belli bir özelliğinin (örneğin anatomik bir yapısının) gelişimi için de kullanılabilir.

Hippokampus beyin bir parçasıdır ve beynin alt orta

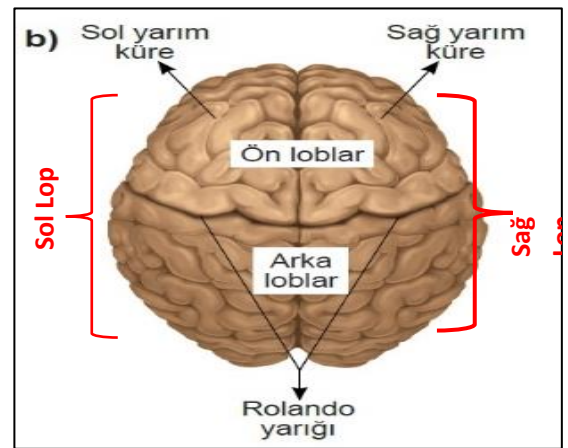
bölümünün iç kıvrımlarında, bulunan temporal lob olarak bilinmektedir. Kişiler, 4 yüzyıldan fazla bir süredir hipokampusü bilmektedir ve beynin en çok çalışılan bölümlerinden biridir. Başlıca işlevleri, öğrenmeyi ve hafızayı içermektedir. Hipokampus hakkında bilgileri bilmek araştırmacıların hafızanın nasıl çalıştığını anlamalarına yardımcı olmaktadır.

Hipokampus, tepki ve duygu fonksiyonlarıyla ilgili olan limbik sistemin bir bölümüdür. Limbik sistem korteksin kenarında yer alır, hipotalamus ve amigdalayı içermektedir. Bu yapılar, endokrin sistem ve genellikle savaş ya da kaç reaksiyonu olarak bilinenler gibi farklı vücut fonksiyonlarını kontrol etmeye yardımcı olmaktadır.



Kaynak: *TIBBİ FİZYOLOJİ Guyton*

Görsel 2B- 9



Görsel 2B- 10

⁹ **Filogenetik Sınıflandırma**, Canlıların akrabalık derecelerini yani evrimsel ilişkilerini göz önüne alarak yapılan **sınıflandırma** çeşididir

Hipotalamus Kelime anlamı Talamusun altında demektir. Beyinde talamus altında bulunan çok küçük (3g.) ama çok işlevsel olan organdır. En önemli görevlerinden birisi hipofiz bezi aracılığı ile beyin ve endokrin¹⁰ sistem arasındaki bağlantıyı sağlamaktır.

Hipotalamusun kelime anlamı Talamusun altında demektir. Beyin ağırlığının ortalama 1/300 oranındadır (Görsel 2B- 9)

Ön (frontal) Lop

Yan (parietal) Lop

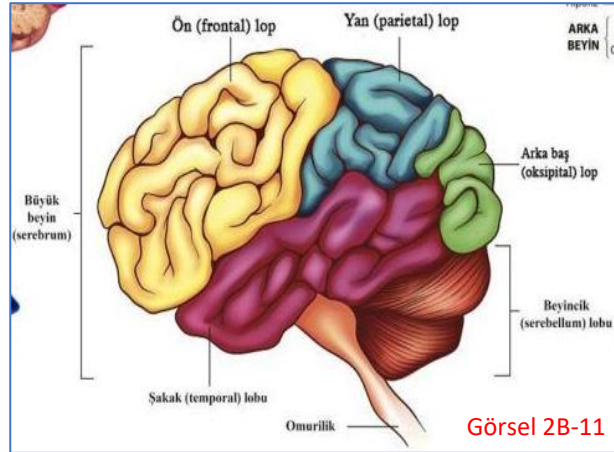
Arka Baş (okspital) Lop

Şakak (temporal) Lobu

Beyincik (serebellum) Lobu

Büyük Beyin (Serebrum)

Omurilik (modulla spinalis)



BEYNİN ANA BÖLÜMLERİ

Beyin biraz daha detaylı bölümleri, salgıları ve salgıların fonksiyonları açıklanır anlatılması,

Ön beyin

Ön beyin iki bölgeye ayrılır: **uç beyin** ve **ara beyin**.

Ön beyin, tıptaki adı ile frontal lob veya frontal korteks olarak adlandırılan, tanım olarak, iki göz küresinin üst noktasından başlayıp öne doğru çıkıntı vermek sureti ile alın ve saçlı deri bölgesinde sona eren bölgedir. Dikkat ve motivasyondan öğrenme ve anlama, düşüncelerimizi ifade etmekten problem çözmeye kadar oldukça geniş bir işlevi vardır ve yaşamımız da çok önemli bir yere sahiptir. (Görsel 2B- 9)

Ön beyin bölgesi ve özellikleri

Beynin ön bölgesi temel özellik olarak çalışmasına bakıldığında, en önemli özelliği dikkattir ve bu özellik uyanık halde iken en sık kullanılan özelliklerden birisidir. Dikkat özelliği ile birlikte oluşan diğer bir özellik ise kısa süreli oluşan bellektir. Beynin ön bölgesinin dikkati

¹⁰ **Endokrin:** hormon sentezleyen bezler, “endokrin bez” ve endokrin sistem içerisinde fonksiyon gösterirler

yoğunlaştırma ve bunu sürdürme özelliği dolayısıyla birçok hastalığa da refakat ettiği nezle veya grip olduğumuzda dikkatimizin azalması, unutma gibi kısa süreli unutkanlıkların nedeni olarak belirtilmektedir. (Görsel 2B- 9)

Beyinde uzun süreli tutulan bellek kayıtlarının bulunduğu hipokampus bölgesinden gerekli bilgilerin alınması ve değerlendirmeye tabi tutulması, ön beyin bölgesinde gerçekleşmektedir. Yapılan herhangi bir işin verimi ve iş sonunda meydana gelen yorgunluk hissi derecesi, beynin ön bölgesinde dikkat ve motivasyon özelliğine bağlı olarak ortaya çıkar. Yoğunlaşma ve dikkat durumunda ön beyin bölgesi dış uyarılara kendini kapatarak dikkatin sürekliliğini sağlar. Kısaca ön beyin işlev olarak, hayatımızda ve yaşamımızda gerek duygusal gerekse dikkat ve motivasyon kontrolü bakımından oldukça önemli bir yere sahiptir.

Uç beyin,

Beynin iki yarım küresini kapsar ve en dış kısmında bulunur. Bu bölge birçok girinti- çıkıntıya sahiptir ve **korteks tabakası** (beyin kabuğu) olarak da adlandırılır. İstemli olan hareketler, öğrenme, akıl yürütme, iradeyi kullanma, hafıza, düşünce ve hislerin oluşması için impusları alır. Zihinde daha önce kazanılmış deneyim ve bilgilerle karşılaştırılmasını ve bireyin kalıtsal yapısına özgü olarak tepki gösterilmesini sağlar. Tüm bunların gerçekleştirilmesi için hem duyu hem de motor nöronları barındırır. Yüz tanıma alanı yine bu bölgededir.

Ara beyin,

Talamus, hipotalamus ve epitalamus tan oluşur. Hipokampus bölümünde anlatılmıştır.

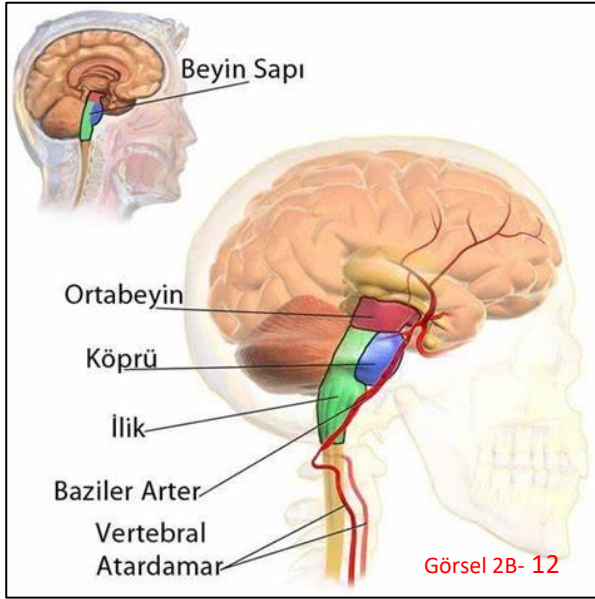
Arka beyin

Arka beyin, kapsamında omurilik, omurilik soğanı ve pons¹¹ kısımlarından oluşmakta ve Evrimsel gelişim açısından beynin en alt ve en eski kısmıdır. Kafatasının tabanında yer alır ve solunum, kalp atış hızı ve uyku düzenlemesi gibi yaşamı sürdüren temel işlevlerden sorumludur. (Görsel 2B- 9) ve (Görsel 2B 10) görsellerinde belirtilmiştir.

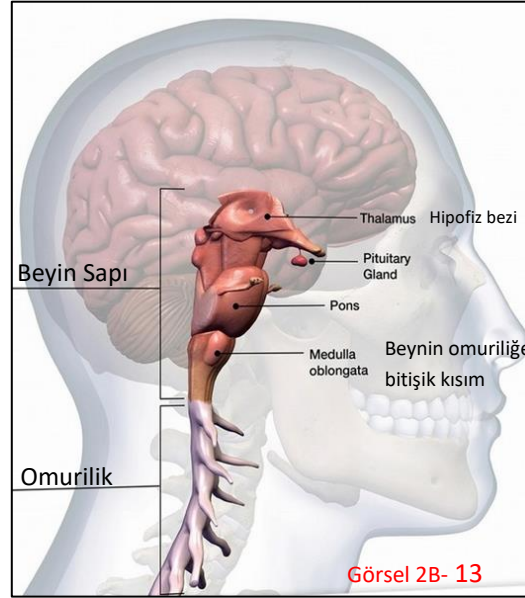
Arka beyin, tüm omurgalılarda bulunur. İnsanda, kabaca bir badem şeklindedir. Memelilerde beyin merkezleri arasında ilinti sağlar. Vücut sıcaklığı mekanizmasını, koku alma sempatik

¹¹ Pons, ön beyin ve beyincik ya da omurilik soğanı aralarında köprü görevi olarak yer almaktadır.

sinir sistemini ve hipofizin çalışmasını denetler. Susama, acıkma hislerinin merkezi olup vücut ısını ve kan basıncını ayarlar. Karbonhidrat-yağ-protein metabolizmasını dengeler. Duyguların fiziksel temeli de hipotalamus tarafından oluşturulmaktadır. Sirkadyen ve mevsimsel ritimleri düzenlemek açısından gün uzunluğu ve fotoperiyoda göre vücut fonksiyonlarını ayarlar. Korku, stres dolu anlarda vücutta bir gerilme meydana getirir.



Görsel 2B- 12

Kaynak: <https://www.bilgiustam.com/>

Görsel 2B- 13

BEYİN SAPI,

Kalp ve solunum sisteminin çalışmasının düzenlenmesinde de önemli rol oynar. Merkezi sinir sistemini de düzenler ve bilincin oluşmasında ve uyku düzeninde anahtar görevi yapar. Solunum, yutkunma, kalp ritminin düzenlenmesi gibi hayati önemdeki beyin fonksiyonları beyin sapında gerçekleşir. (Görsel 2B-9 ve 10)

Kafa sinirleri yolu ile yüz ve boynun motor ve duyuşal sinirsel iletimi sağlar. Beyin sapı küçük olmakla birlikte, beyin ile vücudun geri kalan kısmı arasındaki bütün sinir bağlantısı buradan geçtiğinden hayati öneme sahip bir bölgedir. Beyin sapı, kalp ve solunum sisteminin çalışmasının düzenlenmesinde de önemli rol oynar. Merkezi sinir sistemini de düzenler ve bilincin oluşmasında ve uyku düzeninde anahtar görevi yapar. Beyin sapı genellikle orta beyin ve Omurilik Soğanı bileşimi olarak tanımlanır.

OMURİLİK SOĞANI,

(Görsel 2b- 7) isteğimiz dışında çalışan iç organlarımızın kontrol merkezidir. Solunum, dolaşım, boşaltım ve sindirim sistemlerimizin çalışmalarını düzenler. Nefes alma, yutma, öksürme, çiğneme, hapşıрма ve kusma gibi olayları kontrol eder.

Kaynak: Guyton ve Hall Tıbbi Fizyoloji (1085 Sf)

HİPOFİZ BEZİ:

Hipofiz bezi aslında bir orkestra şefi gibi çalışır. Hemen üzerinde hipotalamus yer alır. Beynin üst merkezlerinden gelen emirler hipotalamusa ve oradan da hipofiz sapı aracılığıyla hipofiz bezine iletilir. (Görsel 2B- 6)

Hipofiz bezi de hipotalamus ve ayrıca dolaşımdan gelen uyarılar doğrultusunda vücudun ihtiyacı olan hormonları salgılar, bu hormonlar da diğer endokrin bezlerin çalışmalarını düzenler. Hipofiz bezi, gece- gündüz, açlık, uyku, yaş, yemek yeme gibi faktörlere de bağlı olarak hangi hormonu ne zaman ne kadar salgılayacağına karar verir. Bunun için hipotalamus sistemindeki Hipofiz bezi salgılamalarının düzenli ve verimli çalışması için uyku, yemek gibi sistemin belirli saatlerde olmasında yarar vardır. Bu hormonlarla, vücudumuzun gelişimi, organların çalışmaları ve enerji dengesinin sağlanması gibi konularda vücuttaki en önemli organlardan birisi konumundadır.

VÜCUT HORMONLARI VE YARATTIĞI ETKİLER

Hormonlar, metabolizmaların bünyedeki bazı faaliyetleri denetim altında tutmak için ürettikleri salgılardır. 'İç salgı' olarak da adlandırılırlar. Vücudumuzun salgıladığı farklı hormonların farklı etkileri vardır. İşte hormonlardan bazıları ve işlevleri...

Tiroit hormonu

Tiroit hormonu: Boyundaki tiroit bezi tarafından salgılanan iki türlü tiroit hormonu vardır. T3 ve T4 hormonlarının en önemli görevi vücutta harcanan kaloriyi ayarlamak ve enerji üretimini sağlamaktır. Vücudun ısını ayarlar. Tiroit bezinin az çalışması durumunda vücut ısısı düşer ve üşürüz. Metabolizmanın yavaşlamasıyla beraber kalpte yavaşlama, kilo alma, uyku hali, bağırsak sisteminin yavaşlaması, kabızlık gibi bulgular ortaya çıkar. Kan yağları fazla yakılamaz, kolesterol ve trigliserid yükselir. Öte yandan fazla salgılanması kan yağlarının yakılmasını artırır ve kan düzeyleri düşer. Kalp hızlanır, aşırı terleme, zayıflama, titreme, sık dışkılama ortaya çıkar. Çocuklarda sağlıklı büyüme için yeterli olması gerekir.

Az salgılanması durumunda çocuklarda büyümede gerilik, boy kısalığı, zeka geriliği gelişebilir.

Östrojen hormonu

Östrojen hormonu: Östrojen, yumurtalıklardan salgılanan, kadınların adet döngüsünde, cinsel fonksiyonlarda ve doğurganlıkta önemli rol oynayan bir grup steroid hormondur. Hem erkek hem Kadınlarda bulunmakla beraber, üreme çağında kadınlarda seviyeleri çok daha yüksektir ve menopoza düşer. Hipofizden salgılanan folikül uyarıcı hormon (FSH) ve lüteinizan¹² hormon (LH), yumurtlayan kadınlarda östrojen üretimini düzenlerler.

Östrojen görevleri

Ergenlik çağında hipofiz bezinden salgılanan FSH ve LH, genç kızlarda yumurtalıkları uyarak östrojen salgısını başlatır. Ergen kızlarda boy uzaması ve ergen erkeklere nazaran erken başlar, hızlı olur ve daha çabuk biter. Östrojenin etkisi ile genital bölgede kıllanma, kalça bölgesinde yağlanma, memelerde büyüme görülür. Kadınlarda ergenlik adet kanaması ile sonlanır ve bununla beraber boy büyümesi durur. Östrojen, progesteron dediğimiz diğer bir hormonla belirli bir düzen içinde çalışır. Adetin ilk iki haftasında östrojen salgılanıp, rahmi büyütür ve yumurtanın oluşmasında rol oynar. Adet döneminin son iki haftasında progesteron salgılanarak rahmi hamileliğe hazırlar, gebelik oluşmaz ise progesteron adet kanamasına yol açar. Östrojenin geçici düşmesi cinsel isteksizliğe, kalıcı düşmesi menopoza, sıcak basmaları, gece terlemelerine yol açar.

Östrojen fazlalığında ne olur?

Östrojen fazlalığı yumurtalık faaliyetlerinin bozulması sonucu gelişir. Polikistik over hastalığı dediğimiz sendromda yumurtlama aksar ve kısırlık gelişebilir. Overler östrojeni fazla salgılsa armut tipi şişmanlık ortaya çıkar, yani kalçalarda yağ birikir, selülit artışı olur. Östrojen düzeyinin kanda yüksek olması rahim ve meme kanseri için risk faktörüdür. Östrojen fazlalığı yağ dokusunun miktarını artırır. Artan yağ dokusunda daha fazla testosteron östrojene çevrilir, bu da yağ dokusu miktarını daha da artırır. Sonuçta bir kısır döngü oluşur. Östrojen fazlalığı vücudun su ve tuz tutmasına neden olur. Yüz yuvarlaklaşır, el ve ayaklarda şişlik ve ödem gelişir. Östrojen fazlalığı pıhtılaşma eğilimine ve buna bağlı damar tıkanmalarına, tansiyonda artışa da yol açabilir.

Progesteron hormonu

¹² **Lüteinizan:** dişi yumurtalıkların ve erkek testislerin işlevlerini kontrol etmektedir,

Progesteron hormonu: Progesteron, adet döngüsü ve gebelikte rol oynayan, her ay rahmi hamilelik için hazırlayan bir kadınlık hormonudur. Ayın ikinci yarısında progesteron seviyesi yükselir ve ardından adet kanamasıyla birlikte düşer.

Doğum kontrol hapları progesteronun sentetik formlarıdır. Progesteron başlıca etkilerini kadın cinsel organlarında gösterir. Östrojenin etkilerini bastırır ve östrojenle birlikte bazı değişimlere yol açar.

Serotonin hormonu

Serotonin hormonu: Serotonin vücudun ürettiği, temelde iyi hissetmeyi sağlayan mutluluk hormondur. Ruh halini, uyku düzenini, iştahı, hafızayı ve bazı kas işlevlerini düzenler. Serotonin dengesizliğinde, beyin-ruh halini ve stres seviyesini düzenlemek için yeterli hormon salgılanamaz. Serotonin seviyesinin düşük olması depresyona yol açabilir. Migren, kilo alma, panik ataklar, karbonhidrat açlığı ve uykusuzluk da eksiklikte ortaya çıkar. Serotonin seviyesinin aşırı yüksek olması da çok ciddi bir sorundur ve ajitasyona, kafa karışıklığına, uyuşmaya ve libidonun düşmesine neden olabilir.

İnsülin ve glukagon hormonu

İnsülin ve glukagon hormonu: pankreas, salgıladığı insülin ve glukagon hormonları ile vücudun şeker, yağ ve protein metabolizmasını düzenler. İnsülin vücudun temel yakıtı olan glukozun kullanılmasını, enerjiye dönüştürülmesini sağlar. Bu sayede hücre ve organlar görevlerini yerine getirir. Bu hormonun eksikliği veya görev yapmaması (insülin direnci) durumunda kanda glukoz yükselirken, enerjinin tam olarak kullanılmadığı organlarda fonksiyon bozukluğu ortaya çıkar ve bu tablo diyabet olarak tanımlanır. Glukagon ise kanda glukozun belli bir düzeyin altına inmesini engeller, insülin etkilerini dengeler.

Adrenalin hormonu

Adrenalin hormonu: Stres, korku ve şok gibi durumlarda böbreküstü bezlerinden salgılanan adrenalin ve noradrenalin vücudun direncini artırır. Kan basıncının artması, kalp hızının artması, göz bebeklerinin büyümesi ve kan şekerinin yükselmesi, adrenalin salgılandığında oluşan olaylardır. Bu hormonlar, salgılandığında organizma tehlikelere karşı dirençli bir hale gelir. Ancak adrenalin uzun süreler yüksek kalması vücudu ve damarları yıpratır, hipertansiyona yol açar.

DENGE SAĞLAYAN HORMONLAR:

Vücut dengesinin sağlanmasında birçok hormon görev alır. Bu hormonlar ve temel görevleri şunlardır:

Tiroit:

Genelde vücut metabolizmasını kontrol eder. Birçok organ ve dokunun işleyiş hızını ayarlar.

Kortizol:

Böbreküstü bezden salgılanarak vücudun strese karşı koymasında rol oynar. Birçok hormonun etkisini de kolaylaştırır.

Paratiroid:

Kemik ve böbreği etkileyerek kalsiyum ve fosfor dengesini sağlar.

Vazopressin:

Böbrekleri etkileyerek vücut su dengesini sağlar.

Aldosteron:

Böbreklere etki ederek vücut sıvı miktarı ve serum elektrolitlerini (Na ve K) kontrol ederler.

İnsülin:

Açlık ve tokluk kan şekerinin normal olmasını sağlar.

VÜCUTTAKİ SU, MİNERAL DENGESİ VE HORMON BOZUKLUKLARI

Endorfin,

İnsan vücudunda ağrıyan dokularda ağrının azalması için beyin dokuları tarafından üretilen hormonlara verilen isimdir. Hormonun işlevi, ağrının şiddetini azaltmak ve vücuda daha az rahatsızlık vermesini sağlamak için sinirleri uyuşturmaktır. Endorfinlerin ağrı kesici etkisi morfinden yaklaşık 30 kat daha fazladır.

Serotonin,

İnsanda mutluluk, canlılık ve zindelik hissi veren bir nörotransmitterdir . Eksikliğinde depresif, yorgun, sıkılgan bir ruh hali görülür. Yapısal olarak monoamin grubuna girer. Beyinde serotonin kimyasalı salındığında kan damarları kasılarak daralır, serotonin düzeyi düştükçe genişler.

Anandamit,

Mutluluk üretir. Yapısal olarak, esrardaki aktif bileşik olan tetrahidrokanabinol (THC) ile aynı moleküler bileşime sahiptir. Genellikle, nöronlardaki yoğunlaşma reaksiyonu yoluyla beyinde talep üzerine vücut tarafından doğal olarak üretilir.

Adrenalin,

Böbreküstü bezlerinin iç kısımları tarafından öz bölgede salgılanan bir hormondur. Doğada bu hormonun görevi, organizmayı acil harekete hazırlamaktır.

Enkefalin,

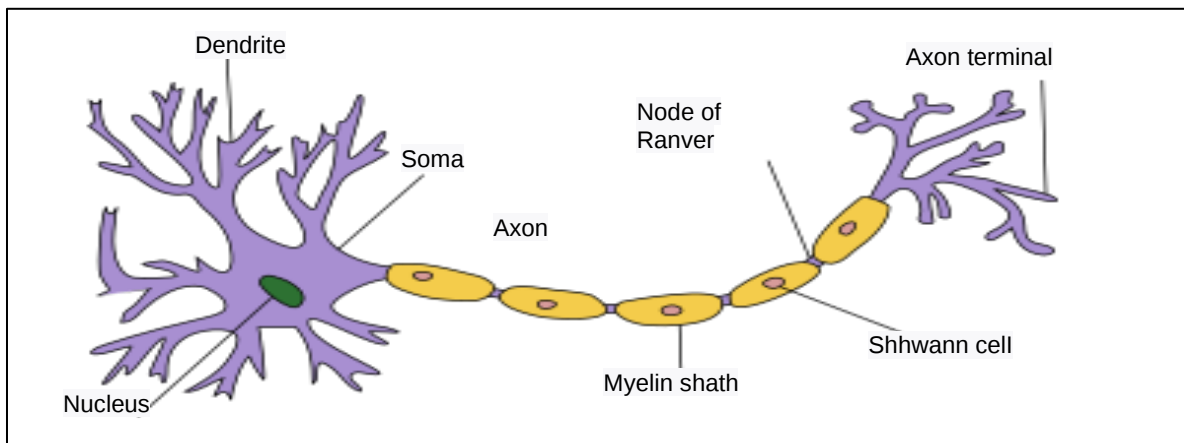
İki türü vardır, metiyonin ve lösin- enefalindir. Beyin boyunca ve omurilikte, aynı zamanda beyin dışındaki sinirlerde, adrenal bezlerde, ince ve kalın bağırsaklarda, böbreklerde, testislerde, pankreasta, kalp kası, cilt dokusunda, akciğerlerde, eklemlerde ve kemiklerde bulunmaktadır.

Kortizol,

(Stres hormonu) tehdit anında ortaya çıkan stresin yönetiminden sorumlu ana steroid hormondur. **Böbrek üstü bezinin kabuk bölgesinde üretilen, vücudun strese gösterdiği tepkiyle ilişkili bir kortikosteroid hormondur.** Kan basıncını ve şekerini artırır,

BEYNİN HABERLEŞME SİSTEMİ

Bilgileri ileten sistem (Görsel 2B- 14) de görüldüğü gibi kimyasal veya elektrik yüklü iyonların kılıflarında miyalin ile kaplanmış axson dan geçerek ilgili organa iletilmekte, sinaptik boşluktan iletilmektedir. Bu iletişim kimyasal olarak veya elektrik yüklü iyonlar olarak geçişi sağlanmaktadır. (Görsel 2B- 15)

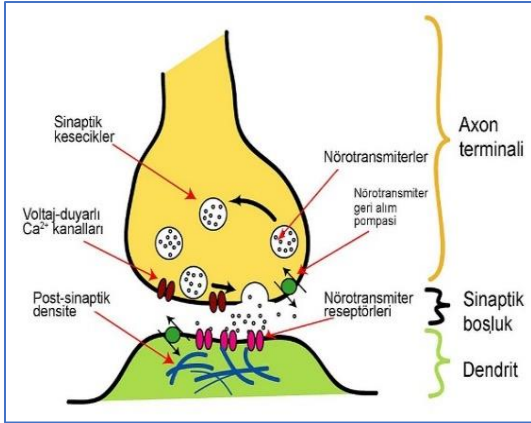


Görsel 2B- 14

Beyin, devreleri hissettiğiniz, düşündüğünüz ve yaptığınız her şeyi koordine eder.

Vücudun muhtelif bölgelerinden reseptörlerden gelen sinyaller ve beyinden gönderilen uyarılar veya motor sinyallerinin taşınmaları duyu nöronları ile algılanan iç ve dış duyuusal sinyaller serebral korteks'e¹³ omurilik üzerinden gönderilir. Sinyaller beyinde işlendikten sonra ilgili birim veya kaslarla bağlantılı motor nöronlara (Görsel 2B- 14) görülen sistem ile emir gönderilir. Burada Omurilik, vücutta istemsiz davranışları ve refleksleri kontrol eder.

Nöronlar bilgileri elektriksel uyarı veya elektrokimyasal sinyal yoluyla hem beynin farklı alanları arasında hem de beyin ile sinir sistemi arasında bilgiler iletir. (Görsel 2B- 15) de beynin akson kanalından gönderdiği iyonların adale ve hücrelere Dendrit ile aktardığı iyon aktarılışı (Görsel 2B- 15) göstermektedir.



Görsel 2B-15

Nöronların diğer nöron ve kas salgı bezleri gibi nöron olmayan hücrelere mesaj iletmesine olanak tanıyan özelleşmiş bağlantı noktalarıdır. Ayrıca vücudun diğer organlarıyla iletişim kurması da sinapslar ile olmaktadır.

Nöronlar özellikle yuvarlak, pramit şeklinde ve Kimyasal/protein- elektriksel olarak uyarıları iletirler.

Burada en önemli durum motor aktiviteleri (yürüme, ayakta durma ve gönüllü hareketlerin) koordinasyonudur. Kas aktivitesini ve konuşmayı da koordine eden bu lüp özellikle dengenin sağlanmasında önemli rol oynar.

Beyindeki her nöronun yüzeyinde, yakındaki nöronlardan sinyaller alan çok çeşitli **reseptörler** vardır. (Bölüm 2I- **Reseptörler nedir nasıl çalışır**) bölümünde geniş bir şekilde anlatılmıştır. Reseptörlerden gelen uyarılar beyinde ilgili birimlerde işlevlerini yaparlar.

¹³ **Serebral korteks**, beynin beyincik dışında kalan kısmı olan serebrumun en dış tabakasıdır.

AKSON

Akson, bir sinir hücresinin (nöronun), uzun ince borucuk şeklinde bir çıkıntısıdır. Sinir hücresinin gövdesindeki elektriksel uyarıları (Sodyum, Potasyum ve klor) iyonlar ile elektrik yüklerini ilgili uzva iletir. Bu iletim iyonların kimyasal iletimi değil, iyonların yapısındaki atomlardaki elektronların iyondan iyonla geçiş hareketleridir.

Ayrıca bu akson borucuğu çevresinde boğum boğum bulunan miyalin hem elektriksel izolasyonu sağlayan hem de akson içinde iyonların elektronlarının hızını artırarak bilgiyi aktarır. Aksonun İşlevi bilgiyi istenen sinir hücrelerine, kaslara, salgı bezlerine iletmektir.

(Görsel 2B- 14)

MİYELİN KILIF

Miyelin kılıf, Aksonun çevresini bir yağ tabakası şeklinde sarar. İmpulsların (uyarılardan) daha hızlı bir şekilde iletilmesine yardımcı olur. Miyelinli olan aksonlarda (elektrik yüklü iyonları) uyarılar 120 m/sn'lik hızla, miyelinsiz aksonlarda uyarılar 12 m/sn'lik hızla iletilirler. Aksonun üzerinde aynı zamanda aksonlar arası yalıtkan bir madde olarak işlevi de vardır. Miyelin bozulması yani elektrik yalıtkanlıkların azalması beyinden gönderilen elektrik yüklü uyarılar yolda kaçak veya kısa devre olma sonucu, elektrik yüklerini istenen nokta iletemediği zaman MS (Multipl Skleroz) merkezi sinir sisteminin çeşitli nedenlerle etkilenmesi ve hasarlanması sonucu MS rahatsızlığı ortaya çıkar, ayrıca bu durum merkezi sinir sisteminin kontrolü altındaki tüm vücut bölgelerini etkiler. Bunlar. Alzheimer, MS, Parkinson, Sara (epilepsi) gibi Fizyolojik etkiler yapar.

DENTRİT

Dentrit Reseptörlerden gelen uyarıların (ısı, basınç, acı, dokunma) hemen tepki veya hafızaya gelecekte tepki ve kayıt için Dendrit nörondan alınan elektrokimyasal uyarının somaya (merkeze) iletilme işlemini sağlayan yapılardır. Elektriksel uyarı dendrite art arda dizili nöronlar ve aralarındaki sinapslardan geçerek ulaşır. Bunun uyarı potansiyeline bağlı olarak rolünün etkinliği vardır. (Görsel 2B- 15)

Çevreden gelen uyarıları elektriksel sinyale çeviren (reseptör¹⁴) nörondan alınan elektrokimyasal uyarının somaya iletilmesini sağlayan, (Görsel 2B 15) de görülen benzeri yapılardır. Elektriksel uyarı dendrite ard arda dizili nöronlar ve aralarındaki sinapslardan

¹⁴ **Reseptör**, çeşitli uyarıları alabilen ve duyu organlarının yapısında bulunan özelleşmiş hücre, hücre grupları veya sinir uçları.

geçerek ulaşır. Dendritler uyarının sinapstan alınması ve nöronunda oluşacak aksiyon potansiyelinin büyüklüğünü belirlemede etkin bir rolü vardır. (Görsel 2B 15)

Elektriksel stimülasyon¹⁵, dendrit çeşitli noktalarda bulunan sinaps (genellikle aksonları¹⁶ aracılığıyla) ile dendritlere iletilir. Dendritler, bu sinaptik girdilerin entegre edilmesinde ve nöron tarafından etki potansiyellerinin ne ölçüde üretildiğinin belirlenmesinde kritik bir rol oynar.

Dendritik arborizasyon¹⁷, **dendritik dallanma** olarak da bilinir, nöronların yeni sinapslar oluşturmak için yeni dendritik ağaçlar ve dallar oluşturduğu çok adımlı bir biyolojik süreçtir. Dendritlerin malformasyonu¹⁸ da bozulmuş sinir sistemi fonksiyonu ile sıkı bir şekilde ilişkilidir. Dendritlerin malformasyonu ile ilişkili bazı bozukluklar otizm, depresyon, şizofreni, Down sendromu ve anksiyetedir¹⁹ durumları yaratır.

Aksonların **sinaps** denenen uçları (1 milyar), hücrelere bağlanan sinirlerden sodyum (+Na), Potasum (+K) ve klor (-Cl) nöronlar ile elektriksel uyarıları gönderir.

Bağlandıkları yuvarlak veya pramit şeklindeki sinapslar ile hücrelere elektrik potansiyel olarak iyonlar iletirler ve ilgili hücrenin aktif hale gelmesini sağlarlar.

Diğer taraftan vücutta bulunan reseptörler (duyma, görme, sıcak/soğuk hissetme, basınç, nem, acı) ile çevreden algılanan duyuları dendritler kanalı ile beyne elektrik sinyali olarak aktarır. Beyin içindeki çok kısa aksonların bazılarında miyalin²⁰ bulunmamaktadır.

SİNAPS

Sinaps Nöronlar arası irtibatı sağlayan, uyarıcı sinyaller ile geçişi ayarlayan, kas veya salgı bezleri gibi nöron olmayan hücrelere mesaj iletmesine olanak tanıyan özelleşmiş bağlantı hücresi arasındaki kimyasal bağlantı veya çift yönlü çalışan elektriksel olarak bağlantı kurar.

Sinir sistemi uyarıları sinaps ile ilgili organlara Na (sodyum), P (potasyum) iyon²¹ iyonlarıyla elektron transferi ile sisteminin diğer organlarıyla iletişim kurması da sinapsların varlığına bağlıdır.

¹⁵ **Stimilasyon:** Bir uyarana karşısında organizmanın gösterdiği tepki, tembih

¹⁶ **Akson:** çok ince borucuklardır

¹⁷ **Arborizasyon:** Ağaç gibi dallanma süreci

¹⁸ **Malformasyon**, organ veya dokudaki yapısal bozukluk

¹⁹ **Anksiyete:** kaygı bozukluğu

²⁰ **Miyalin:** Akson etrafında elektriksel izolasyonu sağlayan aynı zamanda iyon akışını hızlandıran madde

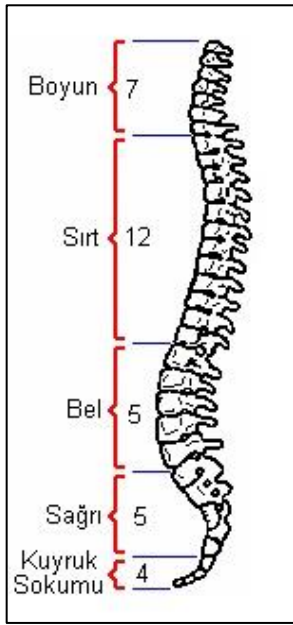
²¹ **İyon,** bir veya daha çok elektron kazanmış veya kaybetmiş atom grubundan oluşmuş elektrik yüklü parçacıklar

OMURİLİK İÇİNDEKİ SİNİR SİSTEMİ

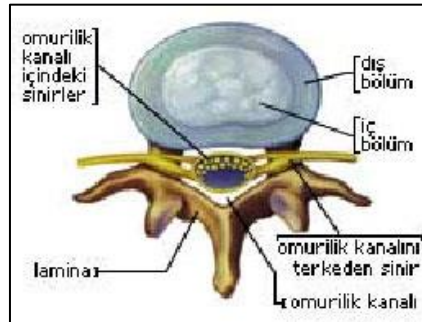
Omurilik, omurga adı verilen kemik bir yapının içinde boyundan kuyruk sokumuna kadar uzanan ortasında boydan boya bir kanal içeren merkezi sinir sisteminin geçtiği en önemli yapılarından biridir. Beyin uyarı kanalı olan sinirlerin (aksonların) korumalı bir şekilde geçip dağıldığı güvenli bir yapıdır.

Ancak disk kayması, kanal daralması gibi durumlarda bel kısmında ağrılar bacak, kol gibi uzuvlarımızda ağrı olması hareket ettirememe gibi olaylar ile karşılaşılır.

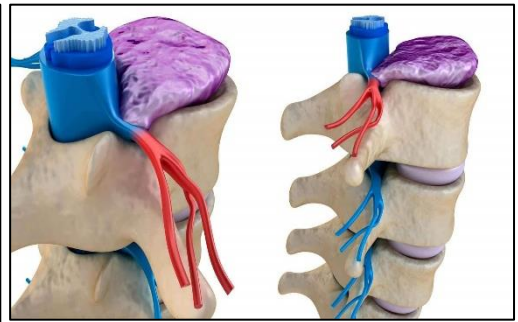
Omurilik yapısı:



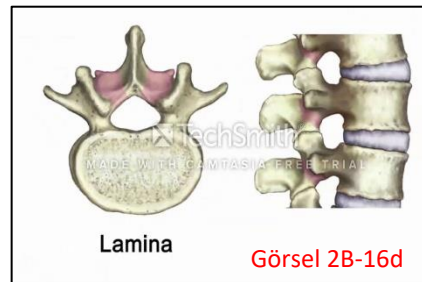
Görsel 2B-16a



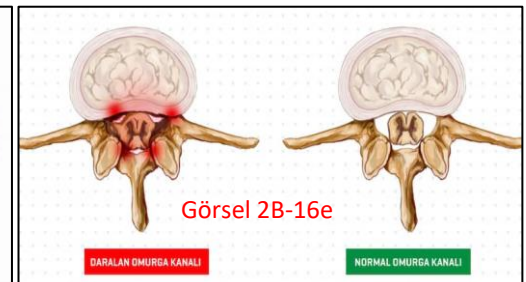
Görsel 2B-16b



Görsel 2B-16c



Görsel 2B-16d



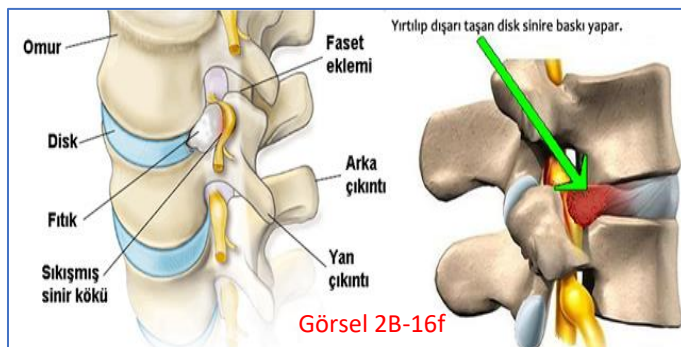
Görsel 2B-16e

Omurun tamamının görünümü (Görsel 2B 16a) da isimleri ile *gösterilmiştir*.

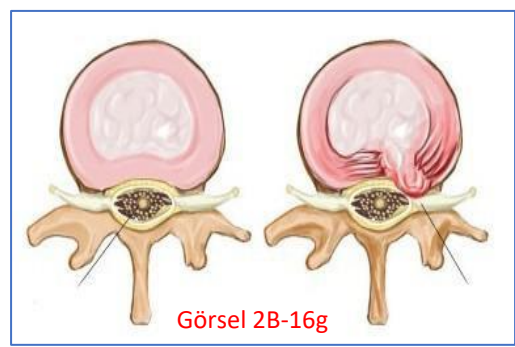
Omurun kesiti, Sinirlerin geçtiği kanal (Görsel 2B 16b) ve (Görsel 2B 16d) de gösterilmiştir.

Omurun patlamış diskinin sinir üzerine baskısı (Görsel 2B 16c) de *gösterilmiştir*.

Omurun sinir kanalının kireçlenme sonucu daralmış hali (Görsel 2B 16e) de soldaki resimde *gösterilmiştir*.



Görsel 2B-16f



Görsel 2B-16g

Yukarıda görüldüğü gibi hem vücudun istenilen dik pozisyonda tutan hem de sinirleri güvenli bir şekilde geçmesini sağlayan omurilikte,

1. Omurlar arasında yastık vazifesi gören jölemsi diskler zorlanma sonucu patlayıp dışarı sarkması ve sinirlere basması sonucu ilgili sinirin uyarıda bulunduğu kısımda büyük acı ve istenin hareketi yapamama durumu doğurur. (Görsel 2B 16c)
2. Omurilik kanalında kireçlenme olması sonucu kanal daralması olursa daralan yer hangi sinirlere baskı yapıyorsa o sinirlerde büyük acı ve istenin hareketi yapamama durumu doğurur. (Görsel 2B 16e) ve (Görsel 2B 16f)
3. Eğer dişlerde yırtılma olması durumunda omurga kemiklerini birbirine sürtmesi ise belde dayanılmaz ağrılar yapar. (Görsel 2B 16g)

Boyun Kireçlenmesi

Devamlı B/S başında veya ekran başında çalışanlarda görülür. Boyun egzersizleri boyun kireçlenmesini bazı hareketler (2L Ergonomi) kitapçığında daha geniş bir şekilde gösterilmiştir

BEYİN ÖLÜMÜ

Kaza veya hastalık sonraları karşılaşılan olaylardan biri de bitkisel hayat veya beyin ölümüdür. Uluslararası beyin ölümünün kriterler aşağıda verilmiştir. Organ nakillerinde bu konuya çok dikkat edilmektedir.

Beyin ölümü, tüm beyin fonksiyonlarının geri dönüşsüz kaybıdır. İlk olarak 1968 yılında Harvard'da tanımlanmış ve beyin ölümü kriterleri Harvard Kriterleri olarak yerleşmiştir. Bu nedenle Beyin ölümü tanısı dünyanın her yerinde aynı standartlarda konur.

- Travma ya da hastalık nedeniyle, beyin ödemi ya da hipoksi (dokuların oksijensiz kalması) sonucu beyninin nekrozu (hücre ölümü) halinde, beyin fonksiyonlarını yapamaz hale gelir.
- Bu durumda bilinç kaybolur, refleksler büyük oranda kaybolur ve ek olarak beyin sapının da hasarı ile kendiliğinden solunum durur, göz bebekleri büyür ve EEG aktivite kaybı görülür. Genel olarak baş ya da kalp gibi hayati organlara gelen ağır darbeler, yaralanmalar, kan kaybı, şok, oksijensizlik, ödem vb. durumlarda gerçekleşir.
- Beyin ölümü tanısını esas olarak 4 branştan oluşan beyin ölümü tespit kurulu tarafından konur.

- Kurul nöroloji, nöroşirürji, anestezi ve kardiyoloji uzmanlarından oluşur. Bu tanının konması, geri dönüşü mümkün olmayan bir ölüm sürecinin başladığı anlamına gelir.
- O sırada kalp çarpıyor, solunum makineler yardımıyla sürdürülüyor olsa bile beyin kalıcı hasar gördüğü ve kişinin yaşama geri dönme olasılığının kalmadığı kabul edilmiş olur.
- Eğer yakınlarının da itirazı yoksa organları başka bir insana nakledilebilir. Ayrıca beyin ölümü esnasında lazarus refleksi²² görülür.
- Beyin ölümü tanısı ve buna bağlı olarak organ bağıışı birçok ülkede yasalarla standardize edilmiş, kesin kurallara kanıtlara dayalı kurul kararlarına bağlanmıştır.
- Fakat halk arasında konu iyi bilinmediği için birçok spekülasyon ortaya çıkmaktadır. Oysa tamamen bilim dünyasının, bilim adamlarının belirlediği prensiplere bağlı olarak işleyen bir tanı süreci söz konusudur.
- Beyin ölümü kişinin artık yaşama dair neredeyse hiçbir fonksiyonunun kalmadığına dair bir belirteçtir. Kalp durmasa bile kişinin tekrar hayata döndürülmesi imkânsızdır.

TÜRKİYE'DE BEYİN ÖLÜMÜ TANISI

Organ ve doku nakli hizmetleri yönetmeliğine göre beyin ölümü tanısı

- Komanın nedeninin belirlenmiş olması
- Beyin hasarının yaygın ve geri dönüşümsüz olduğunun belirlenmiş olması,
- Santral vücut sıcaklığının ≥ 32 °C olması,
- Hipotansif şok tablosu olmaması,
- Komadan geriye dönüşüm sağlanabilecek ilaç etkileri ve intoksikasyonların dışlanmış olması,
- Beyin hasarından bağımsız şekilde klinik tabloyu açıklayabilecek metabolik, elektrolit ve asit-baz bozukluklarının olmaması.

²² Lazarus refleksi, beyin ölümü gerçekleşmiş ama hala solunum cihazına bağlı olan kişilerde solunum cihazının da çıkarılması ile birlikte ilk 5-10 dakika içinde meydana gelen vücudun kendi kendine oluşturduğu hareketlerdir.

Birinci fıkrada yer alan tüm koşulların tespiti halinde beyin ölümü tanısı için aşağıdaki hususlar aranır:

Derin komanın olması (Tam yanıtsızlık hali; Santral ağırlı uyaranlara motor cevap alınamaması),

- Beyin sapı reflekslerinin alınmaması;
 1. Pupiller parlak ışığa yanıtsız, orta hatta ve dilatedir (4–9 mm),
 2. Okülosefalik ve okülovestibuler refleks muayenesinde göz hareketlerinin yokluğu,
 3. Kornea refleksi yokluğu,
 4. Faringeal ve trakeal reflekslerin yokluğu.
- Spontan solunum çabasının bulunmaması ve apne testinin pozitif olması.

Apne testi yapılabilmesi için normotermi, normotansiyon ve normovolemi ön koşulları sağlanır.

Kaynaklar

Dale Purves ve ark. 2003. Neuroscience. Sinauer Associates Yayınları. 3. Baskı.
TIBBİ FİZYOLOJİ Guyton ve Hall (Böl:55, S: 637- 708)
PRINCIPLES OF NEURALSCIENCE Eric R. Kandel- J.H. Schwartz
TIBBİ FİZYOLOJİ Prof. Dr. Halis KÖYLÜ (Böl:4, S: 57- 107
INTERNET kaynaklarından alınan (muhtelif resim ve çizimler)
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25619766>