



SİNİR SİSTEMİ
VE
EGZERSİZ

Sinir sistemi;

- hareket etme,
- konuşma ve
- vücudumuzdaki milyonlarca hücrenin koordineli bir şekilde çalışmasını sağlayan iç haberleşme yoludur.
- Bu nedenle, sinir sistemi hemostazizin (iç denge) devam ettirilmesinde kritik bir rol oynar.

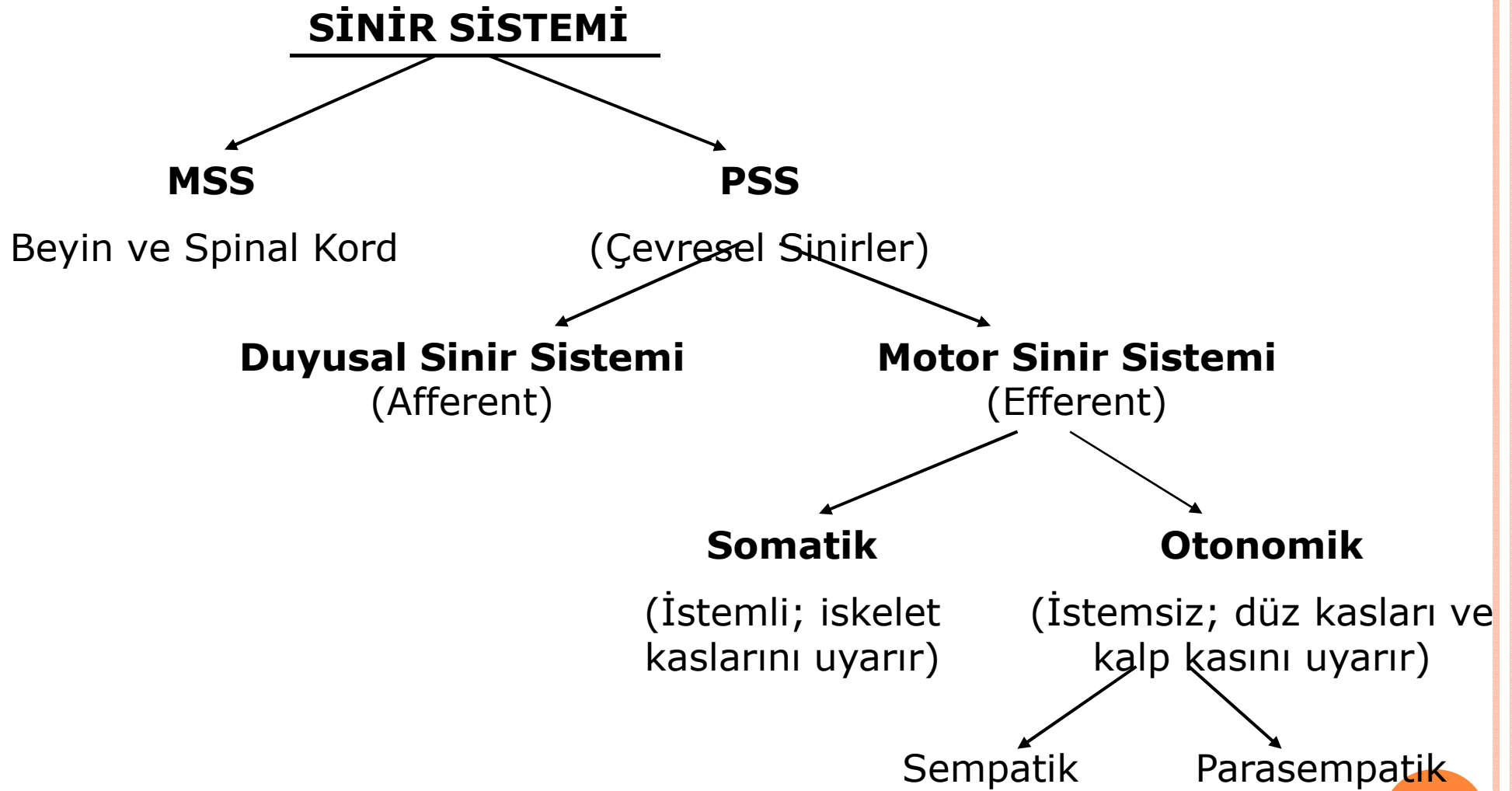


SINIR SİSTEMİNİN TEMEL FONKSİYONLARI

1. Vücut içi koşulların kontrol edilmesi (endokrin sistem ile birlikte),
2. İstemli hareketlerin kontrolü,
3. Omurilik (spinal kord) reflekslerinin programlanması,
4. Hafıza ve öğrenme için gerekli olan deneyimlerin özümsemesi.



SINIR SİSTEMİNİN ORGANİZASYONU

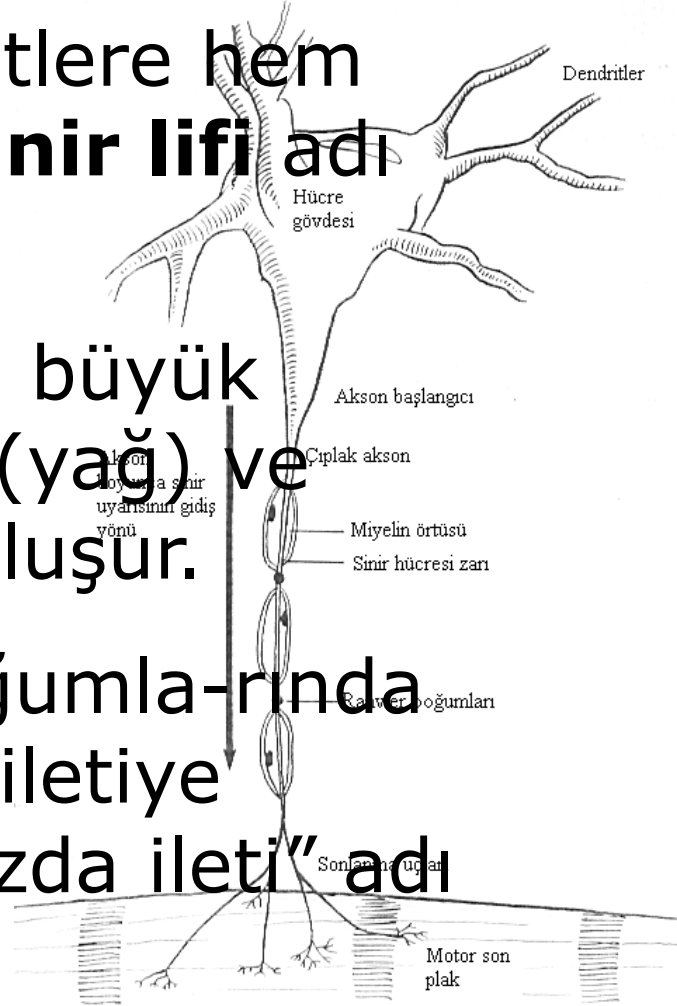


SINIR SİSTEMİNİN ANATOMİK YAPISI

• Hem dendritlere hem de aksona **sinir lifi** adı verilir,

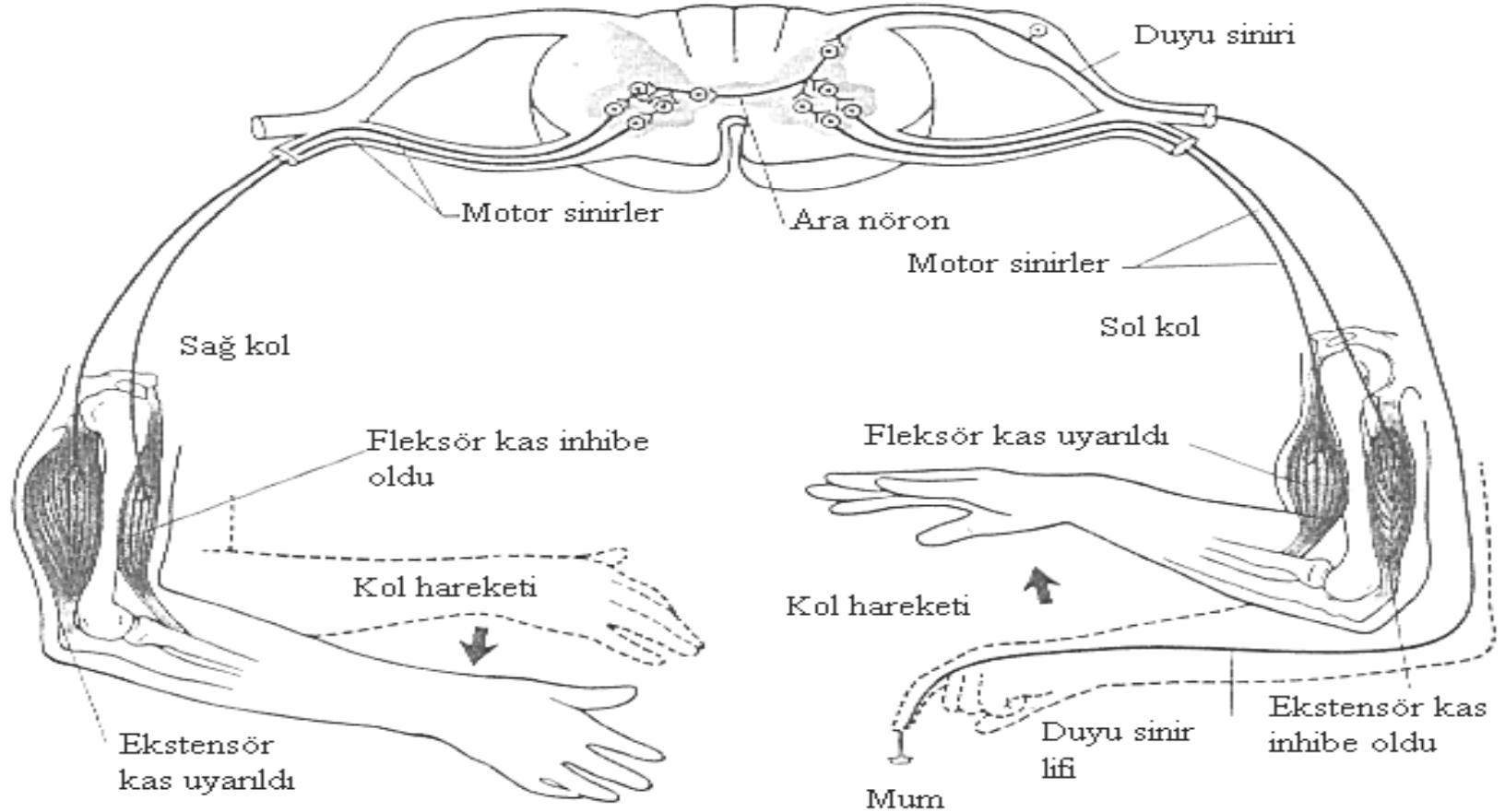
• Miyelin kılıfı büyük oranda lipid (yağ) ve proteinden oluşur.

• Ranvier boğumlarında gerçekleşen iletiye "sıçrayıcı tarzda ileti" adı verilir.



SINIR SİSTEMİNİN TEMEL FONKSİYONU

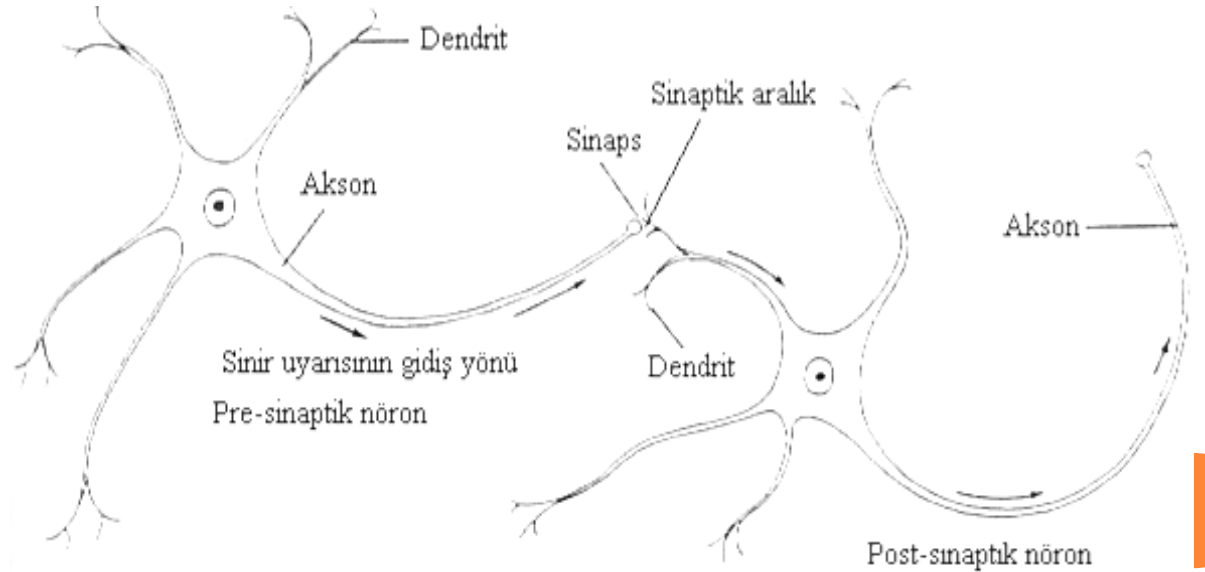
- Duyu sinirlerinin MSS ile yaptığı bağlantılar, çeşitli duyuların algılanmasını ve belirli koşullara uygun motor cevapların açığa çıkmasını sağlar.



SINAPS BAĞLANTILARI

- Bir sinir hücresinin aksonunun, diğer bir sinirin hücre gövdesi veya dendritleriyle veya her hangi bir başka hücre membranı ile (özellikle kas hücresi) birleştiği noktaya **sinaps** denir.
- Sinaptik düğümler sinirle ilgili bir bilginin bir nörondan diğerine taşınmasını sağlar.

• Uyarıyı sinapsa getiren ilk nöron pre-sinaptik nöron, diğeri ise post-sinaptik nöron adını alır.



BİR NÖRONUN ATEŞLENMESİ İÇİN GEREKLİ OLAN MINIMAL ELEKTRİK DÜZEYİNE UYARI EŞİĞİ DENİR.

Uyarıcı transmitter maddeler şunlardır;

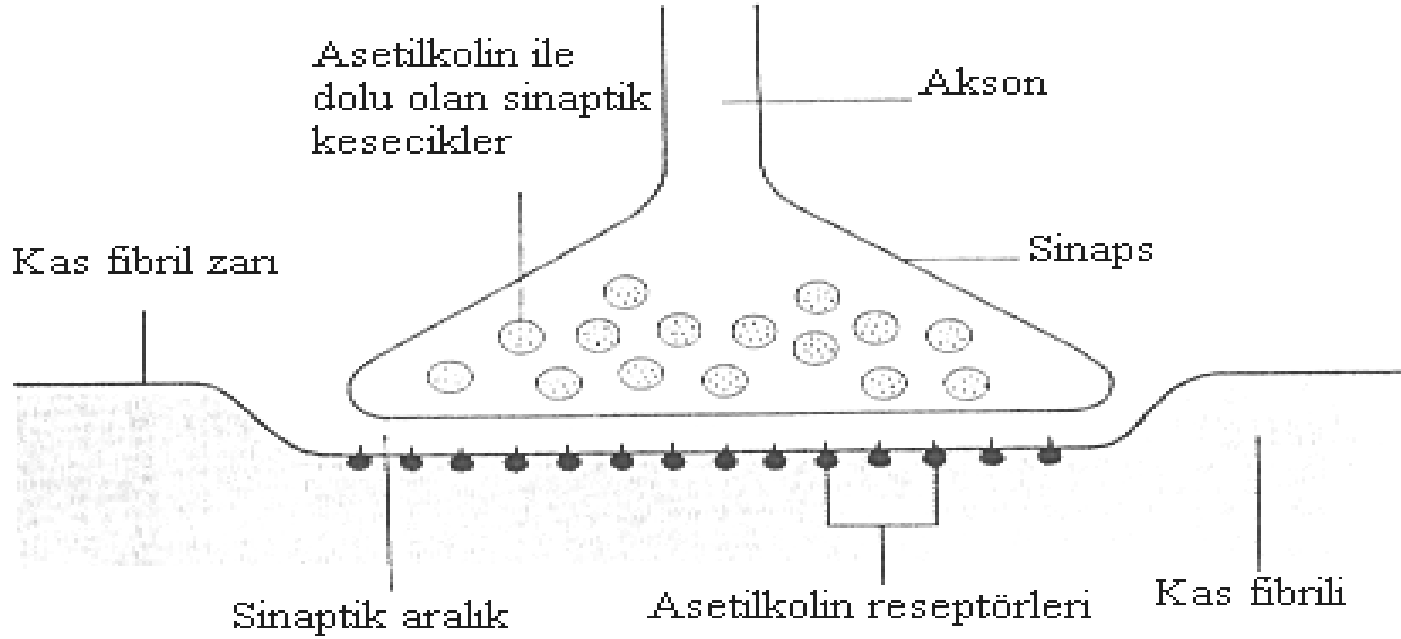
- Asetilkolin (Ach):
- Norepinefrin
- Dopamin
- Serotonin

İnhibe edici transmitter maddeler ise şunlardır;

- Gamma-aminobutrik asit (GABA): Beyindeki temel inhibe edici nörotransmitter maddedir.
- Glycine (Glisin): Basit bir aminoasittir ve omurilikteki temel inhibe edici nörotransmitter maddedir.



SINIR-KAS KAVŞAĞI



- Uyarının sinirden kas lifine iletme mekanizması, bir uyarının sinirden sinire iletme mekanizmasıyla aynıdır. İkisi arasındaki temel fark; sinir-kas kavşağında sadece uyarıcı nörotransmitter maddeler görev yapar.

KASIN DUYU ORGANLARI

- Kasta çeşitli duyu organları vardır. Bunlar uzama, gerilme ve basınca karşı duyarlıdırlar. Proprioseptör olarak bilinen bu **duyu organları** kas dinamiği ve ekstremitte hareketleri hakkındaki bilgileri hızlı bir şekilde MSS'ne gönderir.

kas duyu organları

- **kas içciği,**
- **golgi tendon organı ve**
- **eklem reseptörleri**



KAS İĞCİĞİ

- Kas iğciği, kas liflerinin gerilme ve uzunluk değişimleri hakkında bilgi verirler.
- Bu organ herhangi bir dirence karşı koymak için kasılması gereken motor ünite sayısının belirlenmesinde kasa yardımcı olur.

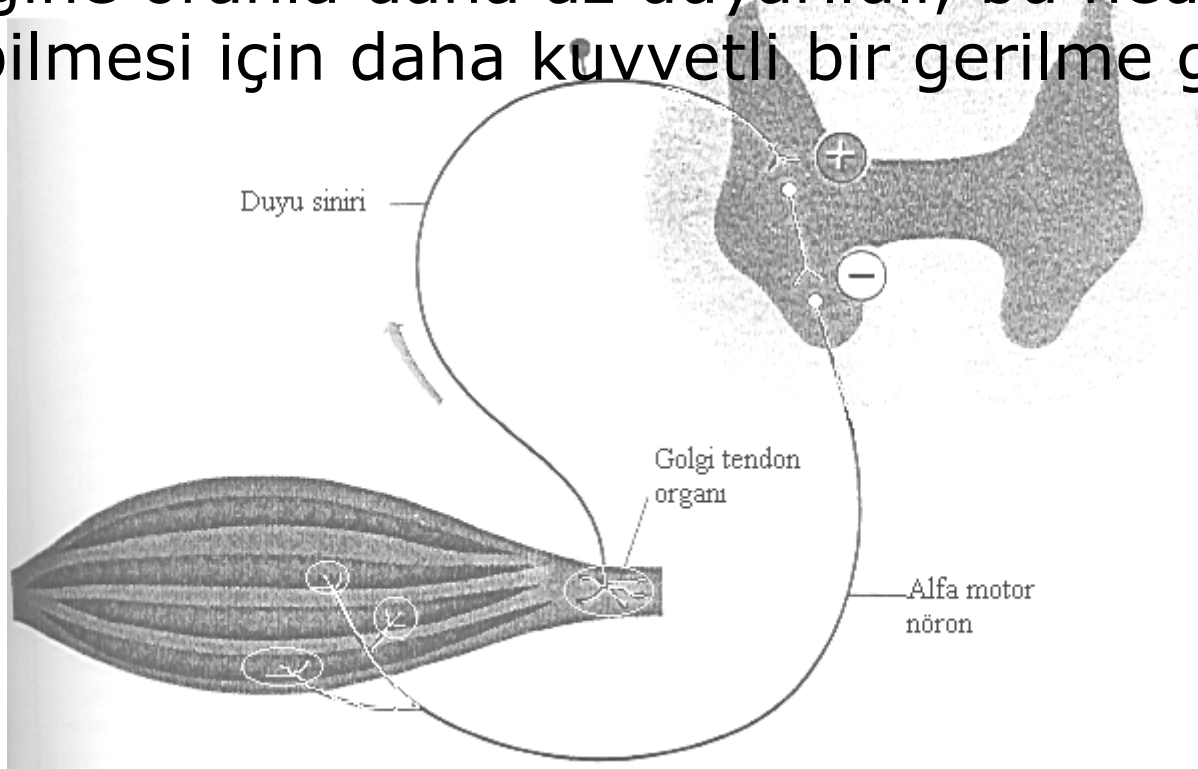


- Kas iğciği hem uzunluktaki değişme hızına hem de kas liflerinin ulaştığı uzunluğa karşı duyarlıdır.
 - Kas iğciği kasın kasılmasına neden olan alfa motor nöronları üç yolla aktive edebilir;
 - tonik gerilme,
 - pasif gerilme ve
 - gamma sistemi.
- Bütün bu kontrol mekanizmaları birlikte çalışarak etkili, koordineli ve yumuşak hareketlerin yapılmasını sağlarlar.



GOLGI TENDON ORGANI

Golgi tendon organı, tendon lifleri içinde kas ve tendon liflerinin birleştiği noktada bulunur. kas içiğine oranla daha az duyarlıdır, bu nedenle aktive olabilmesi için daha kuvvetli bir gerilme gereklidir.



EKLEM RESEPTÖRLERİ

- Eklem reseptörleri tendonlarda, ligamentlerde, periostta (kemikte), kasta ve eklem kapsülünde bulunur.
- Eklem açısı, eklemün ivmelenmesi ve basınç sonucu meydana gelen değışikliklerle ilgili bilgileri MSS'ye gönderirler.
- Bazı eklem reseptörleri şunlardır:
 1. Krause yumrusu
 2. Pasinian korpus
 3. Ruffini organı.

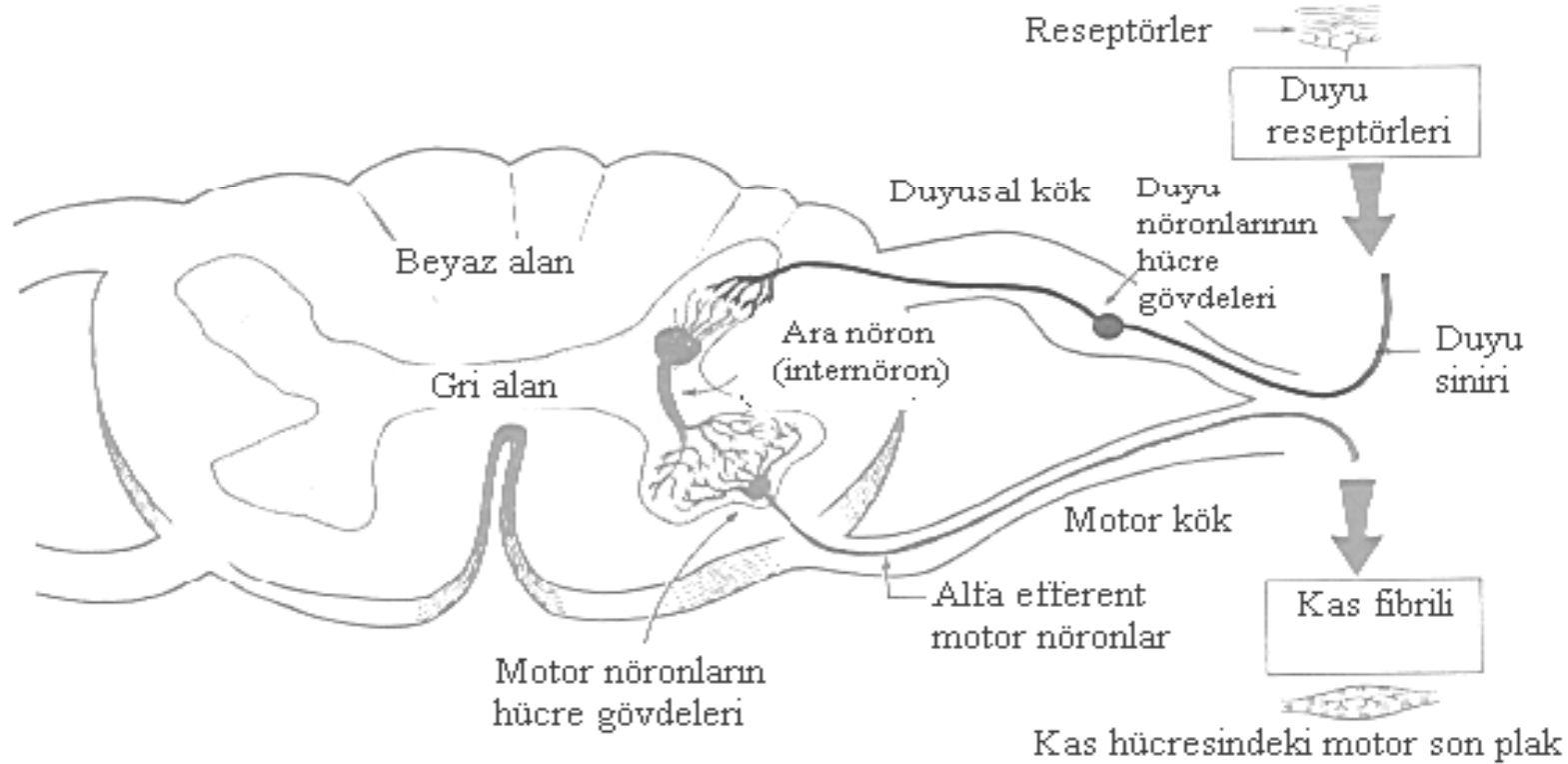


KAS AKTIVİTELERİNİN NÖRAL KONTROLÜ

- İyi bir sporcuyu belirleyen en önemli özelliklerden biri, o kişinin karmaşık ve zor kas aktivitelerini gerçekleştirme becerisidir ve bu beceri büyük oranda merkezi sinir sistemine bağlıdır.
 - Afferent (duyu) sinirler, dorsal (arka) kök yoluyla omuriliğe girer ve birkaç nöronla sinaps yaparlar. Bu ara nöronlara "**internöron**" denir.
 - Efferent (motor) sinir, omuriliği ventral (ön) kök yoluyla terkeder ve uygun kasa ulaşır.

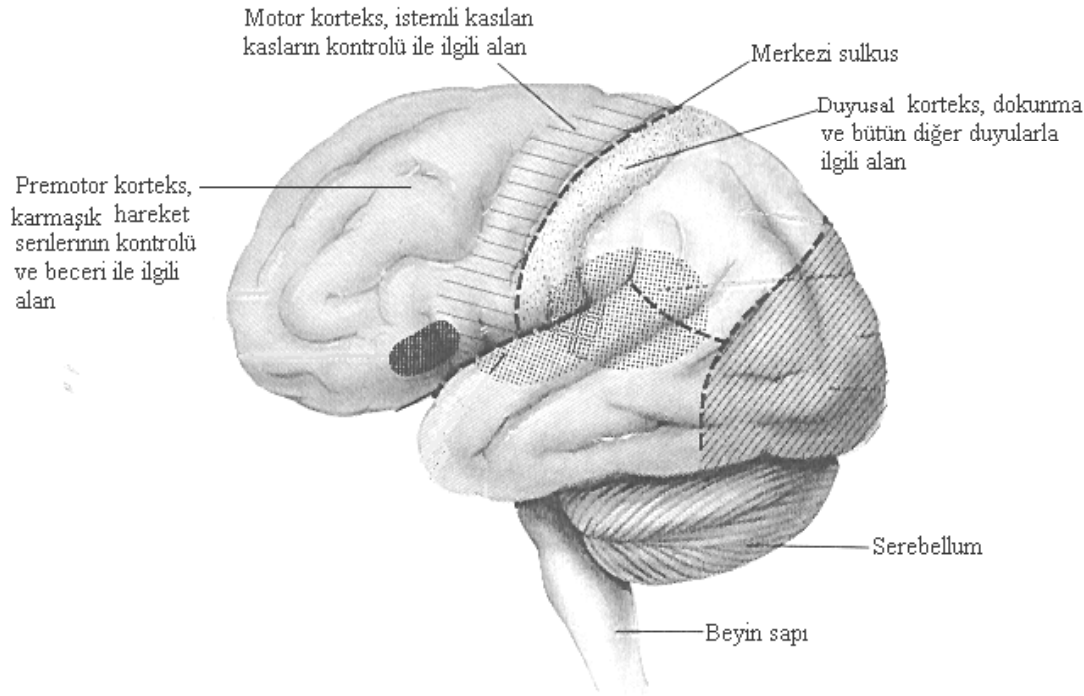


- Basit hareketler (sıcak bir yüzeyden parmağın çekilmesi gibi) omuriliğin refleks merkezleri tarafından kontrol edilir, daha karmaşık hareketler ise omuriliğin daha üst seviyeleri ve beyin tarafından kontrol edilir.



MOTOR FONKSİYONLARIN İSTEMLİ KONTROLÜ

- Yeni becerilerin öğrenilmesinde serebral (beyin) korteks ve serebellum (beyincik) rol oynarlar. Serebrumun (beynin) dış kısmı serebral korteks olarak adlandırılır.



Serebral korteksin motor hareketlerde birinci derecede rol alan kısımları şunlardır:

Duyusal korteks

Çeşitli duyuşal reseptörlerden gelen afferent (duyuşal) bilgilerin çoğunu alan bölgedir.

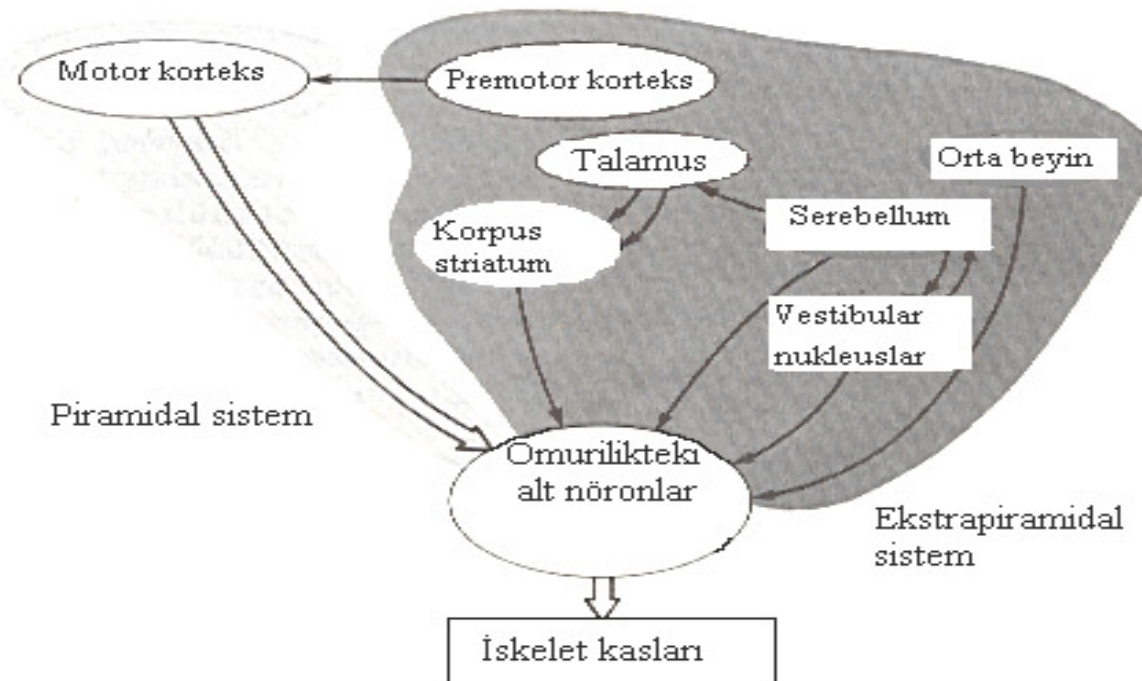
Motor korteks

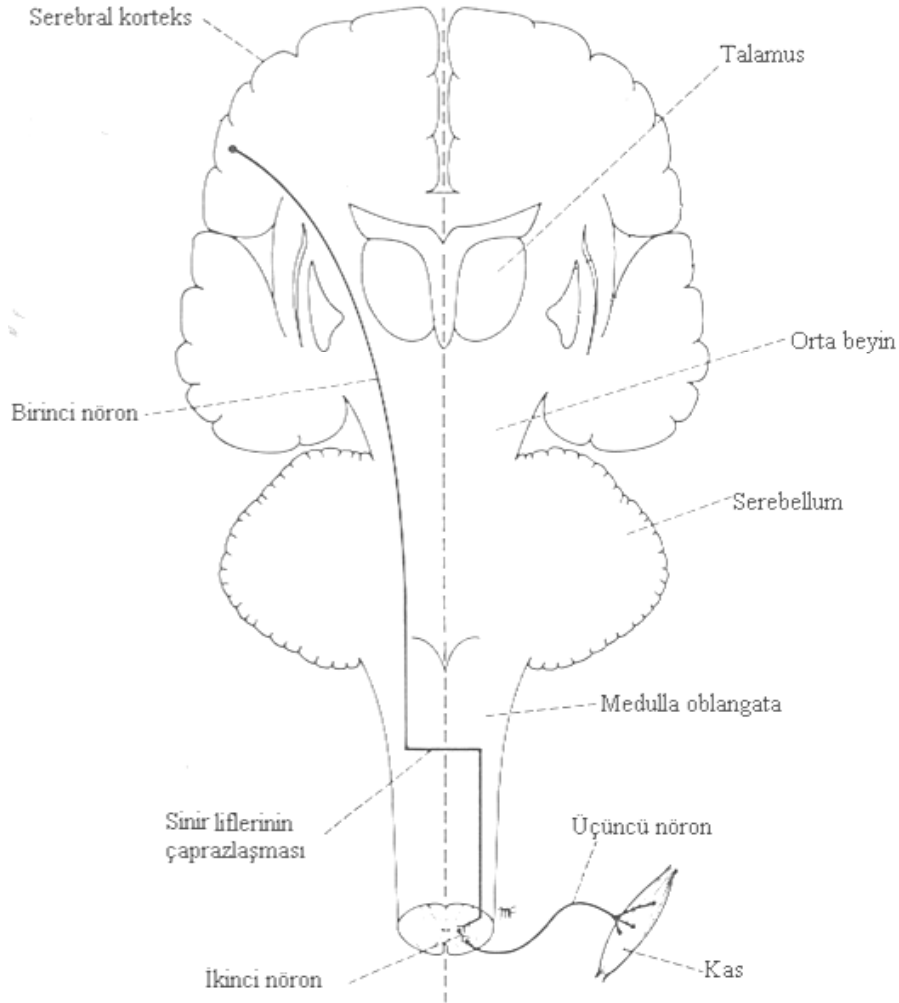
Başparmak, işaret parmağı, ayaklar ve dudaklar gibi spesifik kasların tek başına çalışmasını gerektiren ince, farklı hareketlerin kontrolüyle ilgilidir.

Premotor korteks

Büyük kas gruplarını da içeren karmaşık hareketlerin kontrol ve koordine edilmesinde görevlidir.

Genel olarak serebellum, motor korteks, proprioseptörler, kutaneöz taktil (dokunma) reseptörleri, işitme ve görme reseptörleri gibi reseptörlerden afferent uyarıları alırken; serebral korteks, beyin sapı ve omurilikteki daha düşük seviyedeki motor nöronlara efferent uyarılar gönderir.





Piramidal (kortikospinal) sistem medulla seviyesinde çaprazlaşma yapar ve bu nedenle beynin sol yarısı vücudun sağ tarafını, beynin sağ yarısı da vücudun sol tarafını kontrol eder.



ÖZEL MOTOR BECERİLERİN ÖĞRENİLMESİ

- Ekstrapiramidal yol, uyarıların premotor alandan aşağıya doğru omuriliğin daha düşük seviyesindeki motor nöronlarına gönderildiği yoldur. Premotor alan ayrıca talamus, korpus striatum ve serebellum gibi birkaç subkortikal bağlantıya da sahiptir.
- Uyarının içindeki gereksiz bilgiler bu bölgeler tarafından ayıklanarak, uyarı kaslar tarafından daha anlaşılır bir hale getirilir. Böylece daha koordineli bir hareket (beceri) gerçekleşebilir.

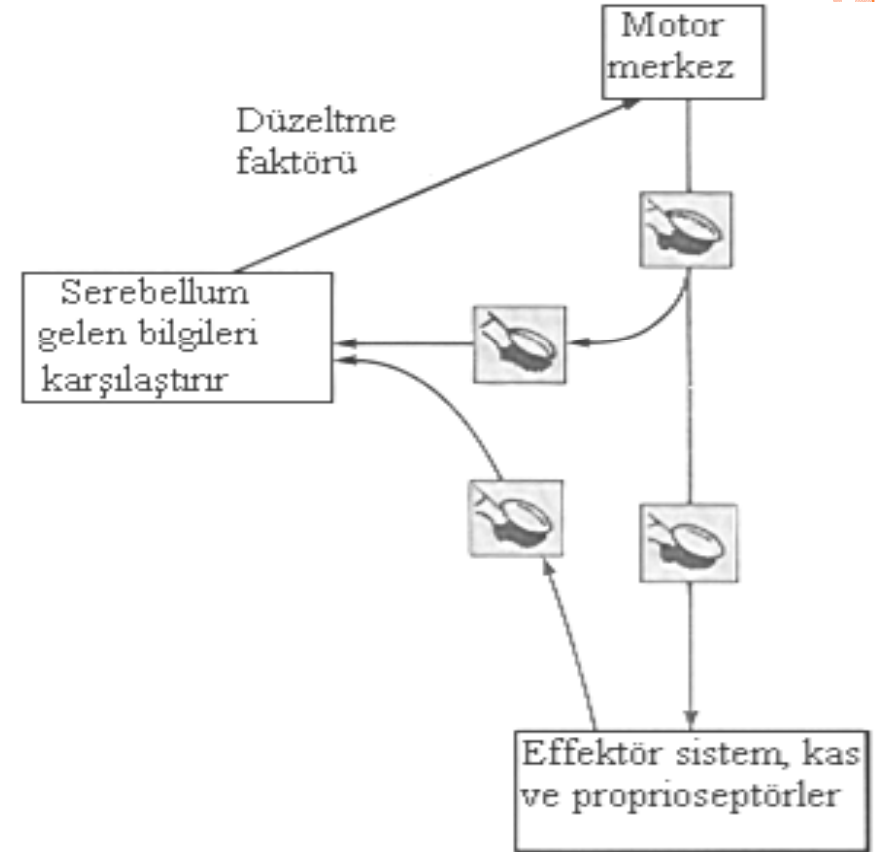


BEYINCİK (SEREBELLUM)

- **Düzeltilme faktörü:**

- **Motor kortekste başlayıp, proprioseptörler ve serebellum aracılığıyla tekrar motor kortekse dönen son derece hayranlık uyandırıcı ve karmaşık bir feedback mekanizması.**

Örn: Serebellum, futbol topuna vurmak için motor korteksten gelen bilgiyi değerlendirir. Herhangi bir “hata” serebellum tarafından değerlendirilerek, motor kortekse düzeltme emri gönderilir.



ENGELLEYİCİ ETKİ (YAVAŞLATICI ETKİ):

- Bir topu fırlatma, topa tekme vurma veya golfte olduğu gibi öne-arkaya salınımı gerektiren hareketlerde serebellum hareketi kontrol edici ve durdurucu bir fonksiyona sahiptir.
- Motor korteks yoluyla **serebellum** bütün agonist ve antagonist kaslar üzerinde kontrol kurar.



HIZIN ALGILANMASI

- Serebellum ayrıca, kişilerin objelere ve objelerin de kişilere yaklaşma hızının algılanmasını sağlar.
Örn: Bloklardan oluşan bir labirentte çeviklik antrenmanı yapan bir futbol oyuncusu serebellum tarafından yönlendirilir. Böylece oyuncu bloklara çarpmayarak, doğru zamanlama yaparak ani hareketlerle blokların aralarından geçer.
- Serebellum tarafından dikkate alınan diğer iki değişken ise, ekstremiteler hareketlerinin hızı ve yerçekiminin ekstremitelerin pozisyonuna olan etkileridir.
- Ayrıca, serebellum kulaktaki semisirküler kanallardaki değişiklikleri yorumlayarak dengenin sağlanmasına yardımcı eder.



DUYUSAL GIRDİ VE MOTOR BECERİLER

- "Engram" bir uyarı tarafından doku protoplazmasında bırakılan sürekli (devamlı) bir iz olarak tanımlanabilir.
- Örneğin, teniste forehand vuruşunu bir süre uygulayan bir kişide, bir müddet sonra beynin duyuşal kısmındaki bazı hücrelerin protoplazma yapısında değişiklikler oluşur.
- Son derece hızlı motor aktivitelerin engramları beynin motor alanında depolanır ve motor engramlar olarak adlandırılırlar.



Aksiyon potansiyeli:

A- dinlenim durumu

B- depolarizasyon

C- aksiyon potansiyelinin ilerlemesi

D- repolarizasyon

