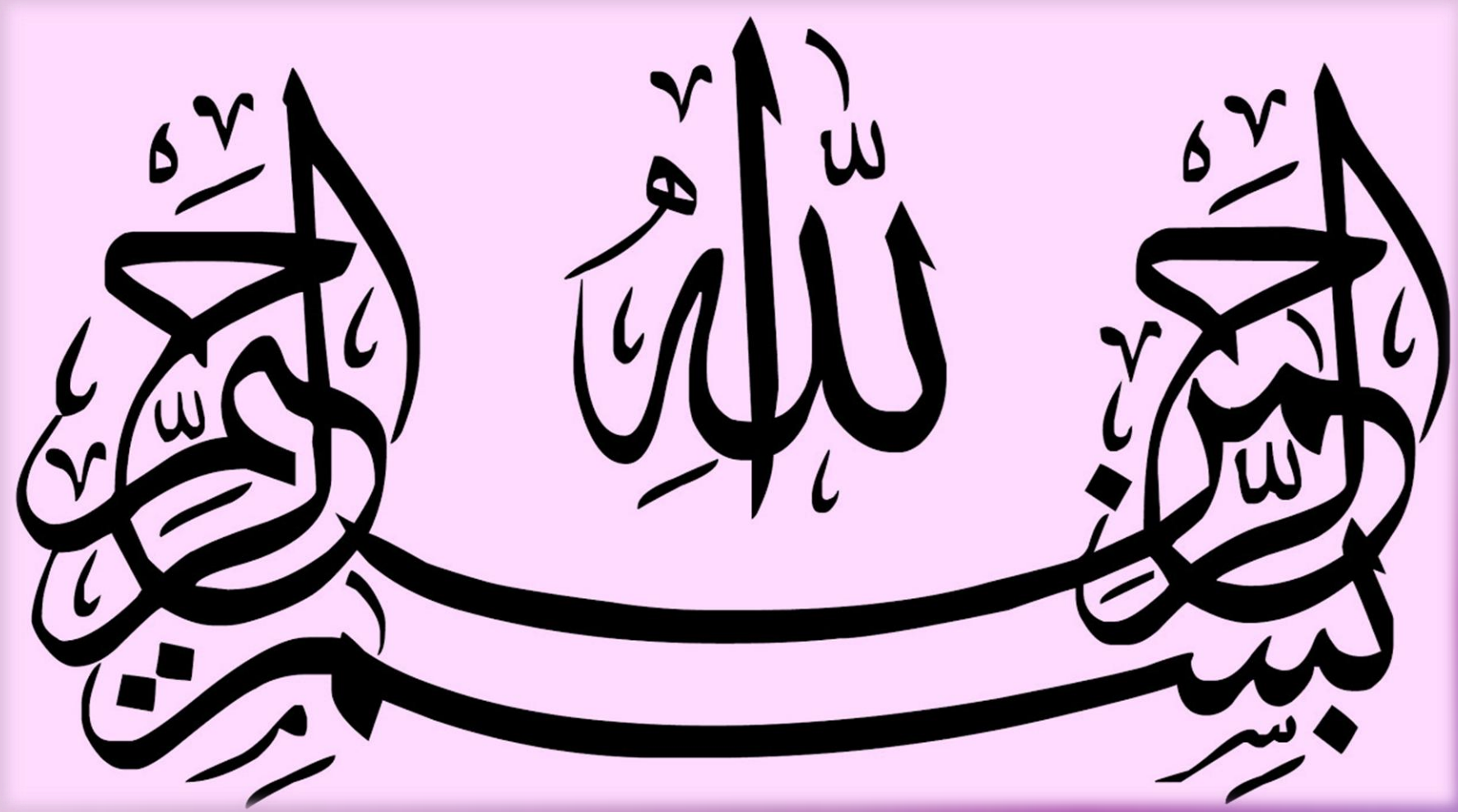

بسم الله الرحمن الرحيم

# فصل اول

## اعمال حرکتی نخاع

## و

## رفلکسهای نخاعی

# اعمال حرکتی نخاع

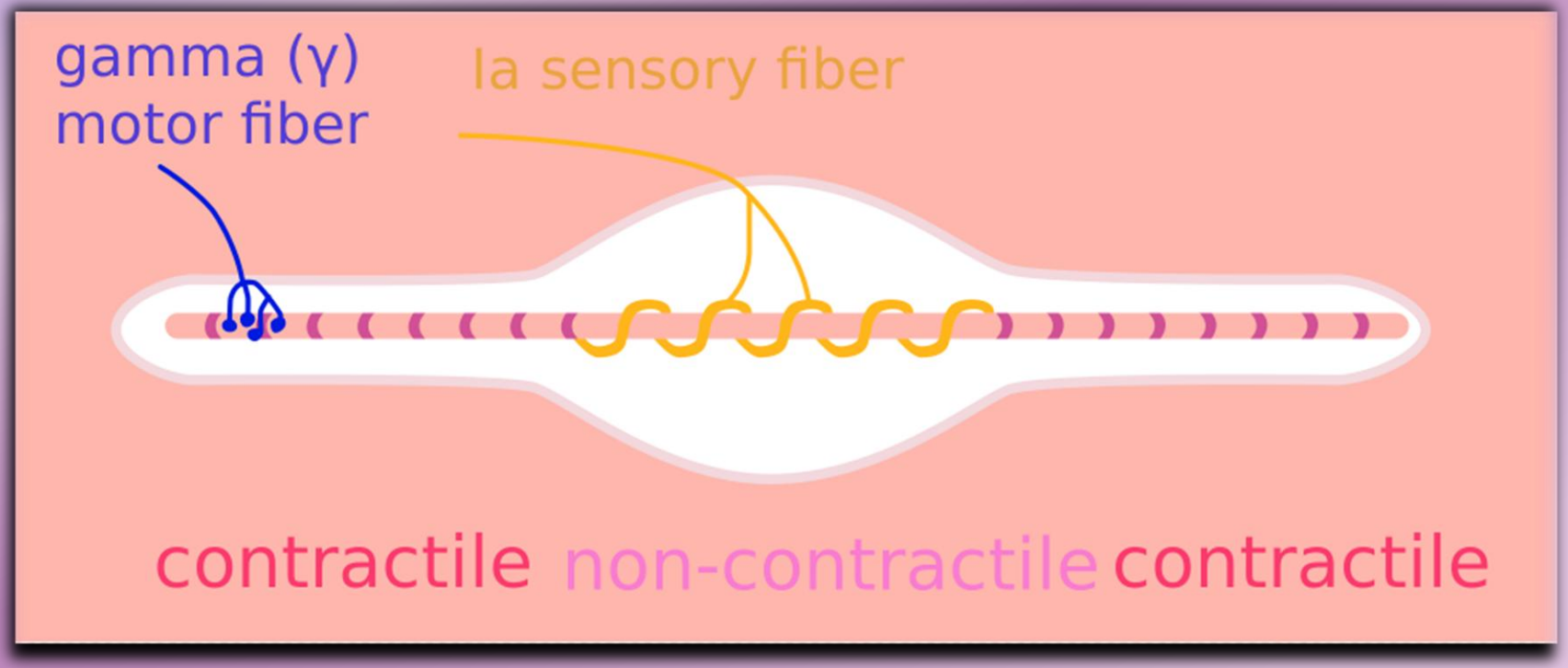
# رفلکسهای نخاعی

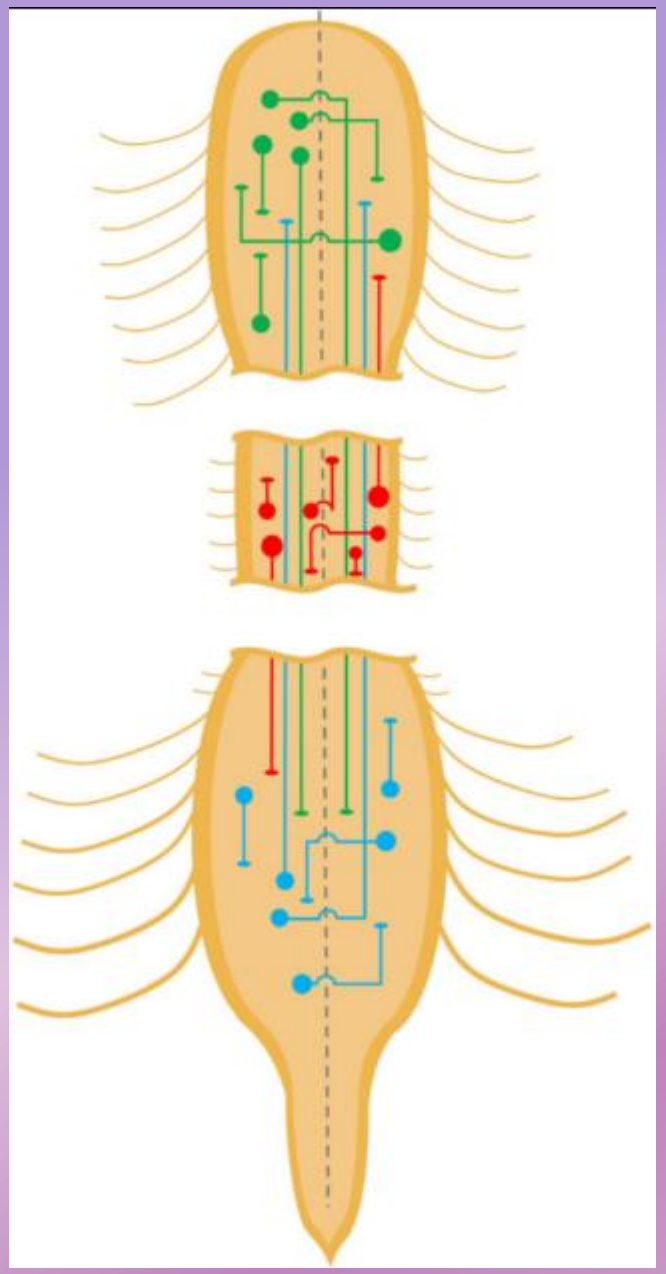
اطلاعات حسی در تمام سطوح سیستم عصبی جمع بندی میشوند یا انتگراسیون پیدا میکنند و موجب پاسخهای حرکتی مناسب می شوند و این امر با رفلکسهای نسبتا ساده در نخاع شروع شده و تا پاسخهای باز هم پیچیده تر در تنه مغزی گسترش مییابد و سرانجام به مغز میرسد که در آن جا پیچیده ترین پاسخها کنترل میشوند.

بدون مدارهای نورونی ویژه نخاع، حتی پیچیده ترین سیستمهای کنترل حرکتی در مغز نمی تواند موجب هرگونه حرکت عضلانی با هدفی شوند. به عنوان مثال، هیچگونه مدار نورونی در هیچ جایی از مغز وجود ندارد که موجب حرکت خاص جلو و عقب پاها شود که برای راه رفتن مورد نیاز است. بلکه مدارهای نورونی برای این حرکات در نخاع قرار دارند و مغز فقط سیگنالهای دستور دهنده را به نخاع میفرستد تا روند راه رفتن را به کار اندازد.

با این وجود نقش مغز را نیز نباید کم اهمیت دانست زیرا مغز دستورات برای کنترل فعالیتهای متوالی نخاعی - برای پیشبرد اعمال چرخشی در صورتی که مورد نیاز باشند، برای خم کردن بدن به جلو در جریان شتاب، برای تغییر حرکت از راه رفتن به پریدن در صورت نیاز، و برای نظارت مداوم و کنترل تعادل - را صادر میکند. تمام این اعمال از طریق سیگنالهای تجزیه و تحلیل کننده و دستوری تولید شده در مغز انجام می شود. اما همچنین نیاز به مدارهای نورونی متعدد نخاع دارد که خود اجرا کنندهٔ این دستورات هستند. این مدارها به نوبه خود به جز قسمت کوچکی، تأمین کننده تمام کنترل مستقیم عضلات هستند.

نورونهای حرکتی گاما : علاوه بر نورونهای حرکتی آلفا که انقباض فیبرهای عضلات اسکلتی را تحریک میکنند، نورونهای حرکتی بسیار کوچکتر گاما به تعداد نصف نورونهای حرکتی آلفا در شاخ قدامی نخاع قرار گرفته اند. این نورونهای حرکتی گاما ایمپالسهای خود را از طریق فیبرهای عصبی بسیار کوچکتر نوع A -گاما با قطر متوسط ۵ میکرومتر به فیبرهای کوچک خاصی از عضلات اسکلتی موسوم به فیبرهای عضلانی داخل دوکی intrafusal انتقال میدهند . این فیبرها بخشی میانی دوک عضلانی را تشکیل میدهند که که تنوس پایه عضله را کنترل میکنند .

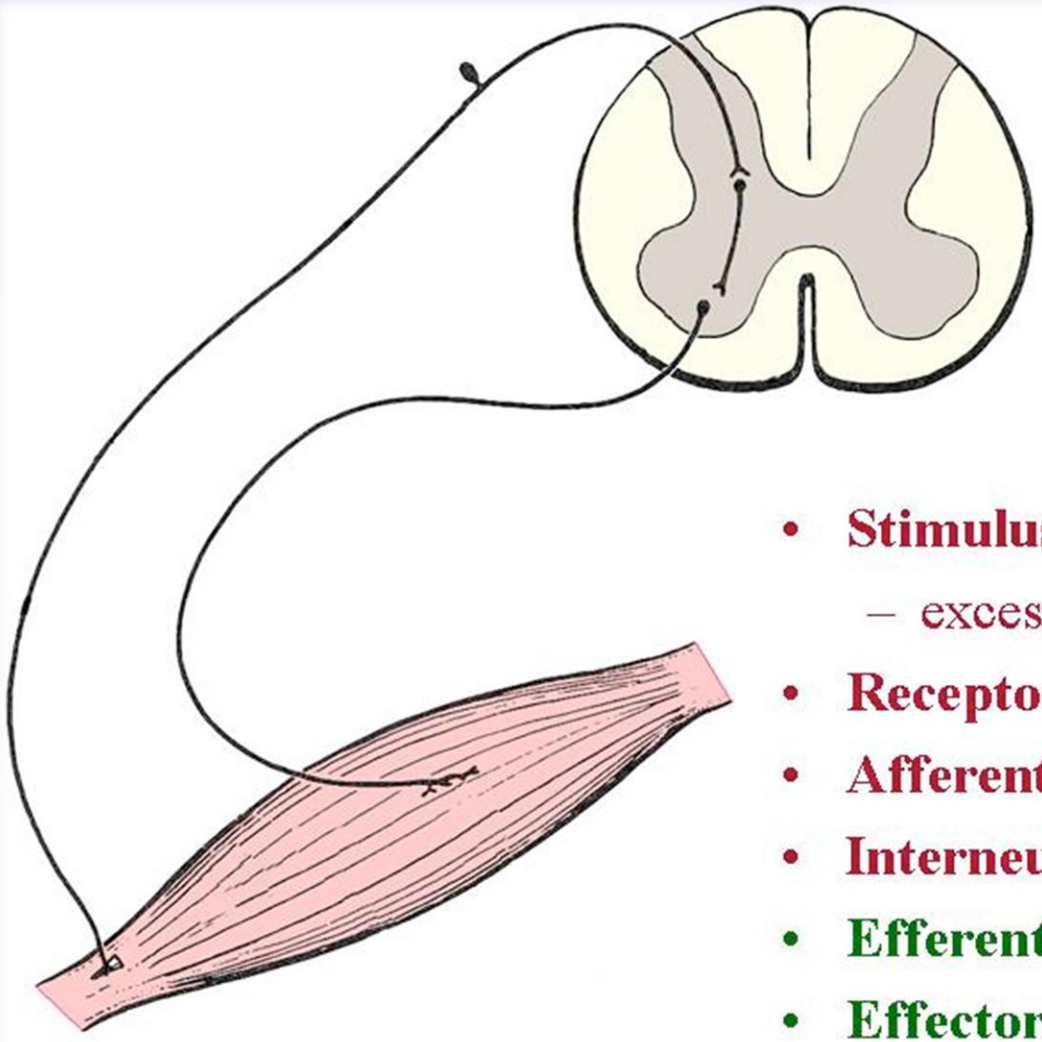




## ارتباطات چند قطعه ای از یک سطح تا سطح دیگر در نخاع :

فیبرهای مختص به نخاع بیش از نیمی از تمام فیبرهـای عصـبی کـه در نخـاع بـالا و پایین میروند فیبرهای مختص به نخاع Propriospinal هستند. اینها فیبرهایی هستند که از یک قطعه به قطعه دیگری از نخاع میروند. عـلاوه بر آن، فیبرهای حسی هنگام ورود به نخاع از ریشه های خلفی نخاع دو شاخه شـده هم در بالا و هم در پایین نخاع شاخه شاخه میشوند، پاره ای از شاخه هـا سـیگنالها را فقط برای یک یا دو قطعه انتقال می دهند در حالی که پارهای دیگر سیگنالها را بـرای چندین قطعه انتقال میدهند.

این فیبرهای صعودی و نزولی مختص نخاع تأمین کننده مسیرهایی بـرای رفلکسـهای چند قطعه ای و از آن جمله رفلکسـهایی هسـتند کـه حرکـات همزمـان را در پاهـای قدامی و پاهای خلفی همگام میکنند .



# Autogenic Inhibition

- **Stimulus**
  - excessive tension on tendon
- **Receptor**: Golgi tendon organ
- **Afferent**: Ib neuron
- **Interneuron**: inhibitory
- **Efferent**: alpha motor
- **Effector**: extrafusal muscle
- **Response**
  - relaxation of muscle

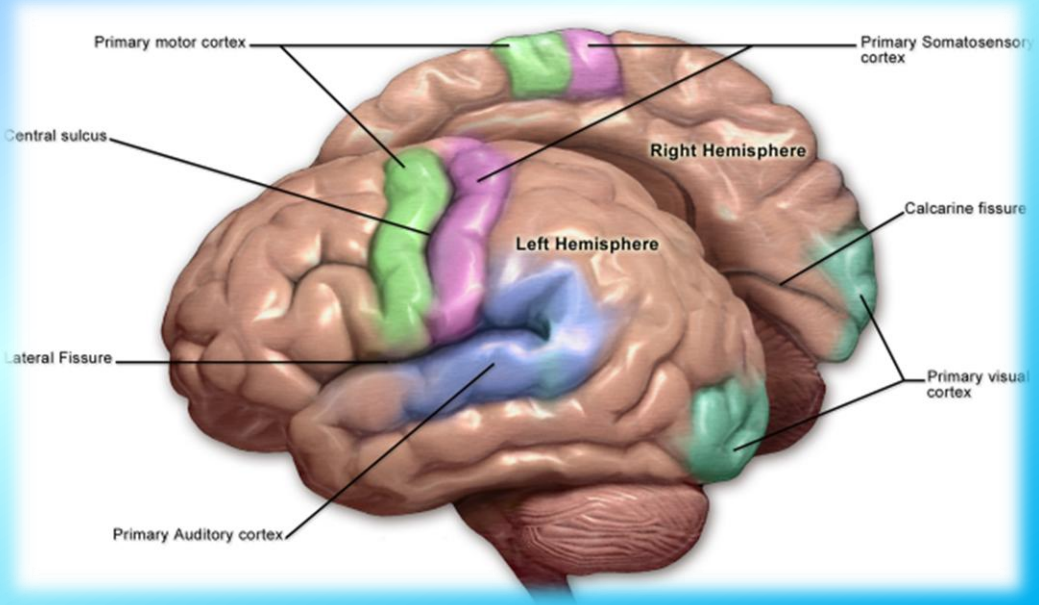
# فصل دوم

## کنترل قشری و تنه مغزی اعمال حرکتی

## قشر حرکتی اولیه

در اولین چین خوردگی لوبهای پیشانی در جلوی شیار مرکزی واقع شده است. این ناحیه در خارج از شیار سیلویوس شروع شده و در جهت روبه بالا به طرف بالاترین بخش مغز گسترش می یابد و سپس به داخل عمق شیار طولی فرو میرود.

ناحیه بازو و دست در قسمت وسط قشر حرکتی اولیه، تنه در نزدیکی رأس مغز و نواحی رانها و پاها در آن قسمتی از قشر حرکتی اولیه که به عمق شیار طولی فرو میرود قرار میگیرند.این نقشه برداری با تحریک کردن الکتریکی نواحی مختلف قشرحرکتی افرادی که تحت عمل جراحی مغز قرار گرفته اند به دست آمده است. توجه کنید که بیش از نیمی از تمامی قشر حرکتی اولیه با کنترل دستها و عضلات تکلم سر و کار دارد. تحریکات نقطهای در این نواحی حرکتی مربوط به دست و تکلم در موارد نادر موجب انقباض یک عضله واحد میگرد د. اما بیشتر از همه، تحریک یک گروه از عضلات را کند. برای بیان این موضوع به روش دیگر، تحریک یک نورون واحد در قشر حرکنی معمولا به جای یک عضله خاص یک حرکت ویژه را تحریک میکند. برای انجام این کار، نورون قشر حرکتی یک طرح از عضلات جداگانه را تحریک میکند که هرکدام از این عضلات سهم خود را از نظر جهت حرکت و قدرت حرکت عضلانی را ایفا میکند.



## انتقال سیگنالها از قشر حرکتی به عضلات

سیگنالهای حرکتی به طور مستقیم از طریق راه قشری - نخاعی و به طور غیر مستقیم از طریق مسیرهای فرعی متعدد که عقده های قاعده ای، مخچه و هسته های مختلف تنه ی مغزی را دربرمیگیرند به نخاع انتقال داده میشوند.

به طور کلی، مسیرهای مستقیم بیشتر با حرکات کوچک و دقیق بویژه در قسمت انتهایی اندامها و مخصوصا دستها و انگشتان دست سروکار دارند.