فهرست مطالب

بخش ۷ سیستم عصبی و حسهای ویژه ۱
سازمان‌بندی سیستم عصبی ۱
سیناپسهای دستگاه عصبی مرکزی ۲
گیرنده‌های حسی ۹
ویژگیهای انتقال سیگنال در راههای عصبی ۱۰
حس‌های پیکری ۱۲
حواس احشایی ۱۸
مسیرهای انتقال درد ۱۹
سیستم سرکوب درد در مغز و نخاع ۲۰
درد احشایی ۲۱
برخی از اختلالات بالینی درد و سایر حسهای پیکری ... ۲۲
حس‌های حرارتی ۲۴
بینایی ۲۵
اصول فیزیکی اپتیک ۲۵
اپتیک چشم ۲۷
سیستم مایع چشم ۸
اعمال شبکیه ۳۰
فتوشیمی دید ۳۰
دید رنگ ۳۲
عمل عصبی شبکیه ۳۳
نوروفیزیولوژی بینایی ۳۵
کنترل حرکات چشم ۳۸
کنترل خودمختار تطابق قطر مردمک ۳۹
حس شنوایی ۴۱
مکانیسمهای مرکزی شنوایی ۴۴
اختلالات شنوایی ۴۶
حس چشایی و بویایی ۴۶
حس چشایی ۴۶
حس بویایی ۴۸
اعمال حرکتی نخاع و رفلکسهای نخاعی ۵۰
کنترل قشری و تنه مغزی اعمال حرکتی ۵۷
کنترل کلی حرکت، مخچه و عقده‌های قاعده‌ای ۶۴
مخچه و اعمال حرکتی آن ۶۴
عقده‌های قاعده‌ای ۷۰
جمع‌بندی تمام بخش‌های سیستم کنترل حرکت .. ۷۲
قشر مغز ۷۳
افکار، خودآگاهی و حافظه ۷۷
مکانیزم‌های رفتاری و سیستم لیمبیک و هیپوتالاموس .. ۸۰
حالات فعالیت مغز، خواب، امواج مغزی، صرع ۸۶
خواب ۸۶
امواج مغزی ۸۸
صرع ۸۹
سایر اختلالات ۹۰
سیستم عصبی خودمختار ۹۲
جریان خون مغز ۱۰۰
متابولیسم مغز ۱۰۳

بخش ۸ گوارش ۱۰۴
اصول عمومی ۱۰۴
انواع حرکات لوله گوارش ۱۰۷
جریان خون لوله گوارش ۱۰۸
کنترل عصبی لوله گوارش ۱۰۸
انتقال و مخلوط کردن غذا در لوله گوارش ۱۰۹
اعمال ترشحی لوله گوارشی ۱۱۴
اصول عمومی ترشح لوله گوارش ۱۱۴
ترشح بزاق ۱۱۵
ترشحات مری ۱۱۶
ترشح معدی ۱۱۶
ترشح لوزالمعده ۱۲۰
ترشح صفرا ۱۲۱
ترشحات روده باریک ۱۲۳
ترشحات روده بزرگ ۱۲۳
هضم و جذب ۱۲۴
جذب ۱۲۶
فیزیولوژی اختلالات گوارشی ۱۲۸
اختلالات بلع و مری ۱۲۸

www.ebadisteb.pub

اختلالات معده ۱۲۹
زخم پپتیک ۱۲۹
اختلالات روده باریک ۱۲۹
اختلالات روده بزرگ ۱۳۰
اختلالات عمومی دستگاه گوارش ۱۳۰

بخش ۹ متابولیسم و تنظیم دما ۱۳۲
متابولیسم مواد ۱۳۲
کبد به عنوان اندام ۱۳۴
تعادل رژیم غذایی ۱۳۶
متابولیسم انرژی ۱۳۹
دماهای بدن ۱۴۱

بخش ۱۰ اندوکرینولوژی ۱۴۴
مقدمات ۱۴۴
مکانیسم‌های عمل هورمون‌ها ۱۴۶
هورمون‌های هیپوفیزی ۱۴۸
هورمون رشد ۱۴۹
هیپوفیز خلفی ۱۵۳
هورمون‌های تیروئیدی ۱۵۴
اعمال فیزیولوژیک هورمون‌های تیروئید
در بافت‌ها ۱۵۵
تنظیم ترشح هورمون تیروئید ۱۵۷
داروهای ضد تیروئیدی ۱۵۸
بیماری‌های تیروئید ۱۵۸
هورمون‌های فوق کلیوی ۱۶۰
اعمال مینرالوکورتیکوئیدها ـ آلدوسترون ۱۶۱
اعمال گلوکوکورتیکوئیدها ۱۶۳
آندروژنهای فوق‌کلیوی ۱۶۶
اختلالات ترشح قشر فوق‌کلیوی ۱۶۶
انسولین و گلوکاگون ۱۶۸
انسولین ۱۶۸
گلوکاگون ۱۷۳
دیابت ۱۷۳
انسولینوما ـ هیپرانسولینیسم ۱۷۵
متابولیسم کلسیم و فسفات ۱۷۵
کلسیم ۱۷۵
ویتامین D ۱۷۸
هورمون پاراتیروئید ۱۷۹
کلسی‌تونین ۱۸۰
سایر نکات کنترل غلظت کلسیم ۱۸۰
اختلالات پاراتیروئید و استخوان ۱۸۱
فیزیولوژی دندان‌ها ۱۸۲
اعمال تولید مثلی و هورمونی مردانه ۱۸۴
اسپرماتوژنز ۱۸۴
تنظیم هورمونی اعمال جنسی ۱۷۸
اختلالات فعالیت جنسی مرد ۱۸۹
فیزیولوژی زنان ۱۹۰
آبستنی و شیر دادن ۱۹۶
آبستنی ۱۹۶
شیر دادن ۱۹۹

www.abdisteb.pub

حرکتی تمایل دارد که نورون‌های حرکتی اطراف را مهار کند که اثری تحت عنوان مهار است.

بیش از نیمی از همه فیبرهای عصبی که در نخاع بالا و پایین می‌روند، **فیبرهای مختص به نخاع**[1] می‌باشند که از یک قطعه به قطعه دیگر می‌روند و تأمین‌کننده مسیرهایی برای رفلکسهای چند قطعه‌ای می‌باشند.

کنترل مناسب عمل عضله نه فقط به تحریک عضله بوسیله نورون‌های حرکتی شاخ قدامی نخاع بلکه همچنین به اطلاعات فیدبکی مداوم حسی از هر عضله به نخاع که حالت عضله را در هر لحظه به دست می‌دهد نیاز دارد. برای تأمین این اطلاعات، عضلات و وترهای آنها دارای دو نوع گیرنده خاص به تعداد فراوان هستند: **(۱) دوک‌های عضلانی**[2] که در سراسر **بطن عضله** توزیع شده و اطلاعاتی در باره **طول عضله یا سرعت تغییر طول آنها** را به سیستم عصبی ارسال می‌کنند و **(۲) اندام‌های وتری گلژی** که در **وترهای عضلات** قرار داشته و اطلاعاتی درباره **تانسیون یا سرعت تغییر تانسیون** را به سیستم عصبی می‌فرستند.

دوک عضلانی

طول دوک عضلانی **۳ تا ۱۰ میلی‌لیتر** می‌باشد. هر دوک در اطراف **سه تا دوازده فیبر عضلانی داخل دوکی** بسیار کوچک تشکیل شده که در دو انتهای خود **نوک تیز** بوده و **گلیکوکالیکس** فیبرهای درشت عضلانی اسکلتی خارج دوکی اطراف متصل می‌شود.

- ☑ ***بخش انتهایی فیبر عضلانی داخل دوکی بوسیله فیبرهای عصبی حرکتی کوچک A- گاما تحریک می‌شود (این فیبرها، فیبرهای وابران گاما[3] نیز اطلاق می‌گردند).***
- ☑ ***فیبرهای عضلانی اسکلتی خارج دوکی توسط فیبرهای قطور وابران آلفا (فیبرهای عصبی نوع A- آلفا) عصب‌دهی می‌شوند و با فیبرهای گاما تفاوت دارند.***

بخش **مرکزی** دوک عضلانی، **بخش گیرنده** آن می‌باشد که فیبرهای عضلانی در آن **فاقد عناصر انقباضی میوزین و اکتین** می‌باشند و فیبرهای حسی از آن منشأ می‌گیرند. کشش این گیرنده‌ها (به دنبال تغییر تمام طول عضله با انقباض بخشهای انتهایی فیبرهای داخل‌دوکی) سبب تحریک آنها خواهد شد.

دو نوع انتهای حسی در ناحیه گیرنده مرکزی دوک عضلانی یافت می‌شوند که عبارتند از: **پایانه اولیه و پایانه ثانویه.**

درست در مرکز ناحیه گیرنده یک فیبر قطور عصبی دور بخش مرکزی هر فیبر داخل دوکی را فرا می‌گیرد و پایانه اولیه یا پایانه حلقوی مارپیچی را تشکیل می‌دهد.

- ☑ ***این فیبر عصبی از نوع Ia با قطر متوسط ۱۷ میکرومتر بوده و سیگنالهای حسی را با سرعت ۱۲۰-۷۰ متر (همان سرعت هر نوع فیبر عصبی در سراسر بدن) منتقل می‌کند.***

اغلب یکی ولی گاهی دو فیبر حسی عصبی باریکتر از نوع II با قطر متوسط ۸ میکرومتر، ناحیه گیرنده در یک یا هر دو طرف پایانه اولیه را عصب‌دهی می‌کند. این انتهای حسی موسوم به **پایانه ثانویه** است.

دو نوع فیبر داخل دوکی نیز یافت می‌شوند: **(۱) فیبرهای با کیسه هسته‌ای**[4] (به تعداد یک تا سه عدد در هر دوک) که در آنها تعداد زیادی هسته در داخل کیسه متسعی در بخش مرکزی ناحیه گیرنده تجمع یافته است و **(۲) فیبرهای با زنجیر هسته‌ای**[5] (به تعداد ۳ تا ۹ عدد) که قطر و طول آنها حدود نصف فیبرهای با کیسه هسته‌ای بوده و دارای هسته‌هایی هستند که به صورت یک زنجیر در سراسر ناحیه گیرنده قرار گرفته‌اند.

- ☑ ***پایانه عصبی اولیه (از فیبر ۱۷ میکرومتری) توسط هم فیبرهای داخل‌دوکی با کیسه هسته‌ای و هم فیبرهای داخل‌دوکی با زنجیر هسته‌ای تحریک می‌شود. برعکس، پایانه ثانویه (از فیبر ۸ میکرومتری) معمولاً فقط توسط فیبرهای داخل‌دوکی با زنجیر هسته‌ای تحریک می‌شود.***

پاسخ استاتیک و دینامیک

زمانی که قسمت گیرنده دوک عضلانی به شکل آهسته تحت کشش قرار می‌گیرد تعداد ایمپالس‌هایی که از پایانه‌های اولیه و ثانویه هر دو صادر می‌شود تقریباً به نسبت مستقیم با میزان کشش افزایش می‌یابد و این پایانه‌ها برای چندین دقیقه به صدور این ایمپالس‌ها ادامه می‌دهند. این اثر تحت عنوان **پاسخ استاتیک گیرنده دوک عضلانی** است. **فیبرهای با زنجیر هسته‌ای عمدتاً مسؤول پاسخ استاتیک می‌باشند.**

هرگاه طول گیرنده دوکی ناگهان افزایش پیدا کند پایانه اولیه (اما نه پایانه ثانویه) به‌طور به ویژه قوی یعنی

1- Propriospinal
2- Muscle spindles
3- Gamma efferent
4- Nuclear bag fibers
5- Nuclear chain fibers

www.abadisteb.pub

سیستم وابران گاما توسط سیگنال‌های ناحیه تسهیلی بصل‌النخاعی ـ مشبکی تنه مغزی و به شکل ثانویه توسط ایمپالس‌هایی که از (الف) مخچه، (ب) عقده‌های قاعده مغز و حتی (ج) قشر مغز وارد ناحیه بصل النخاعی ـ مشبکی می‌شوند تحریک می‌گردد. عضلات ضدثقل دارای تراکم به ویژه زیادی از دوک‌های عضلانی هستند.

یکی از مهمترین اعمال سیستم دوک عضلانی تثبیت‌کردن وضع بدن در جریان عمل حرکتی است که نیاز به مقاومت زیاد دارد. برای انجام این کار ناحیه تسهیلی بصل‌النخاعی ـ مشبکی و نواحی وابسته به آن در تنه مغزی سیگنال‌های تحریکی را از طریق فیبرهای وابران برگاما به فیبرهای عضلانی داخل‌دوکی دوک‌های عضلانی ارسال می‌کند که انتهاهای دوکهای عضلانی راکوتاه نموده و بخش مرکزی را تحت کشش قرار می‌دهد و در نتیجه سبب افزایش سیگنال خروجی از آن می‌شود. هر زمانی که شخص باید یک عمل عضلانی انجام دهد که نیاز به درجه زیادی از وضع قرار گرفتن ظریف و دقیق دارد، تحریک دوک‌های عضلانی مناسب توسط سیگنال‌های ناحیه تسهیلی بصل‌النخاعی ـ مشبکی تنه مغزی موقعیت مفصل‌های اصلی را تثبیت می‌کند. این عمل به مقدار عظیمی به انجام حرکات ارادی ظریف اضافی (انگشتان یا سایر قسمت‌های بدن) که برای اعمال حرکتی پیچیده مورد نیازند کمک می‌کند.

روش بالینی مورد استفاده جهت تعیین حساسیت رفلکس‌های کششی ایجاد رفلکس زانو و سایر رفلکس‌های عضلانی است. رفلکس کشککی یا رفلکس زانو[1] را می‌توان با زدن ضربه‌ای روی وتر کشککی توسط چکش رفلکس ایجاد کرد. این ضربه بلافاصله عضله چهارسر را تحت کشش قرار داده و سبب ایجاد یک رفلکس کششی دینامیک می‌شود که موجب پرتاب‌شدن ساق پا به سمت جلو می‌شود.

متخصصان اعصاب از رفلکس‌های کششی عضلانی به منظور بررسی درجه تسهیل مراکز عصبی نخاع استفاده می‌کنند.

☑ *زمانی که تعداد زیادی ایمپالس‌های تسهیلی از نواحی بالاتر سیستم عصبی مرکزی به داخل نخاع فرستاده می‌شوند رفلکس‌های کششی عضلانی تا حد زیادی تشدید می‌گردند. برعکس، در صورتی که ایمپالس‌های تسهیلی تضعیف شده و یا قطع گردند رفلکس‌های عضلانی به‌طور قابل‌ملاحظه‌ای ضعیف شده و یا به‌طور کامل از بین می‌روند.*

☑ *در ضایعات بزرگ در نواحی حرکتی قشر مغز ولی نه در مناطق کنترل حرکتی پایین‌تر (بخصوص ضایعات ناشی از سکته‌های مغزی یا تومورهای مغز)، رفلکسهای عضلانی در سمت مقابل بدن تشدید می‌گردند.*

در شرایط مناسب، رفلکس‌های عضلانی ممکن است نوسان پیدا کنند. این پدیده تحت عنوان کلونوس[2] است. کلونوس در شرایط طبیعی تنها در صورتی به وجود می‌آید که رفلکس کششی به وسیله ایمپالس‌های تسهیلی از مغز فوق‌العاده حساس شده باشد.

☑ *برخی از متخصصین اعصاب جهت بررسی تسهیل نخاع یک عضله راتحت کشش قرار داده و با یک نیروی ثابت به کشش ادامه می‌دهند. در صورت ایجاد کلونوس تسهیل نخاع وجود دارد.*

اندام وتری گلژی یک گیرنده حسی کپسول‌دار است که دسته کوچکی از فیبرهای وتر عضله از آن می‌گذرد. به‌طور متوسط ۱۰ تا ۱۵ فیبر عضلانی معمولاً به‌طور سری به هر اندام وتری گلژی متصل شده‌اند و اندام وتری گلژی به وسیله کشش تولید شده توسط این دسته کوچک از فیبرهای عضلانی تحریک می‌شود. به این ترتیب، اختلاف عمده بین عمل اندام وتری گلژی و دوک عضلانی آن است که دوک عضلانی طول عضله و تغییرات طول عضله راتعیین می‌کند در حالی که اندام وتری گلژی کشش عضله راتعیین می‌کند.

اندام وتری مشابه گیرنده اولیه دوک عضلانی واجد پاسخ دینامیک و پاسخ استاتیک هر دو می‌باشد و زمانی که کشش عضله به‌طور ناگهانی افزایش می‌یابد به‌طور شدیدی پاسخ می‌دهد (پاسخ دینامیک) اما در ظرف جزء کوچکی از یک ثانیه فعالیت آن کاهش یافته و با فرکانس پایدار پایین‌تری که تقریباً نسبت مستقیم با کشش عضله دارد به صدور ایمپالس ادامه می‌دهد (پاسخ استاتیک).

☑ *سیگنال‌های صادره از اندام وتری از طریق فیبرهای عصبی قطور نوع Ib با هدایت سریع با قطر متوسط ۱۲ میکرومتر که فقط اندکی کوچک‌تر از فیبرهای عصبی مربوط به گیرنده‌های اولیه دوک عضلانی هستند، انتقال می‌یابند.*

این فیبرهای عصبی سیگنالها را هم به نواحی موضعی نخاع و هم از طریق سیناپس‌دادن در شاخ خلفی نخاع از مسیرهای عصبی با فیبرهای بلند مانند مسیرهای نخاعی ـ

1- Knee jerk 2- Clonus

www.abdisteb.blogfa.com