فصل ۴

تنظیم عصبی

هنگامی که با توپ بازی می‌کنید، چشمانتان جهت حرکت توپ را می‌بیند و با پا به سمت توپ حرکت و به آن ضربه می‌زنید. در همین حال ضربان قلب و تنفس شما نیز افزایش می‌یابد و پوست بدنتان با عرق کردن، گرمای اضافی بدن را دفع می‌کند. ولی هنگام استراحت، حرکات بدن، ضربان قلب، تنفس و میزان عرق کردن شما کاهش می‌یابد.

هماهنگی و تنظیم این دستگاه‌ها در بدن در شرایط مختلف چگونه انجام می‌شود؟

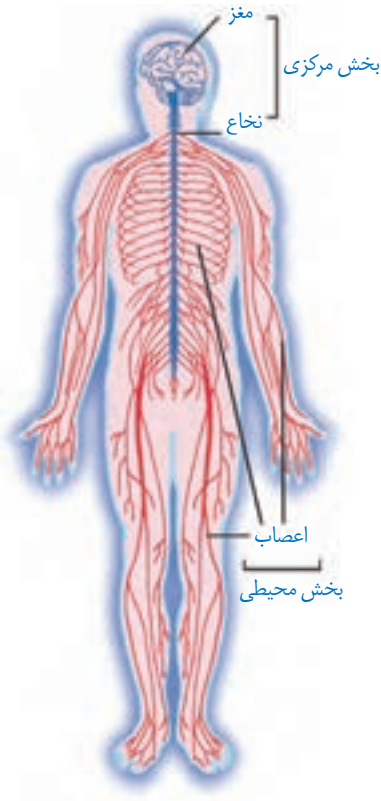
تنظیم دستگاه‌های بدن به دو صورت عصبی و شیمیایی (هورمونی) انجام می‌شود. در این فصل با ساختار و عملکرد دستگاه عصبی آشنا خواهید شد.

دستگاه عصبی

دستگاه عصبی نیز مانند بقیهٔ دستگاه‌های بدن از اندام‌ها و بافت‌هایی ساخته شده است. این دستگاه به‌طور کلی شامل دو بخش مرکزی و محیطی است.

بخش مرکزی، شامل مغز و نخاع است و مرکز کنترل فعالیت‌های ارادی و غیر ارادی بدن محسوب می‌شود.

بخش محیطی، شامل اعصابی است که تمامی قسمت‌های بدن را به بخش مرکزی دستگاه عصبی یعنی مغز و نخاع مرتبط می‌کند. این اعصاب هم پیام‌های حسی را از دستگاه‌های مختلف و محیط به بخش مرکزی می‌رسانند و هم پیام‌های حرکتی را از بخش مرکزی به دستگاه‌های دیگر بدن به‌ویژه اندام‌های حرکتی منتقل می‌کنند.



شکل ۱ـ دستگاه عصبی

فعالیت‌های ارادی و غیر ارادی

دو بخش مرکزی و محیطی، اطلاعاتی را از محیط بیرون و درون بدن دریافت می‌کنند و پس از تفسیر در بخش مرکزی با کمک بخش محیطی به آن پاسخ مناسبی می‌دهند. این پاسخ‌ها ممکن است ارادی یا غیر ارادی باشند.

مثلاً وقتی مداد شما از روی میز به زمین می‌افتد، با شنیدن صدای افتادن یا دیدن آن، پیام به دستگاه عصبی مرکزی می‌رود. مغز این پیام را دریافت می‌کند و هنگامی که ما تصمیم می‌گیریم که مداد را برداریم، مغز به بعضی ماهیچه‌ها پیام می‌دهد که منقبض شوند. با انقباض آنها به سمت مداد خم می‌شویم و آن را برمی‌داریم. این تصمیم چون با اراده وخواست ما انجام می‌شود، به آن **فعالیت ارادی** می‌گوییم.

آیا تا به حال دست شما به اتو یا کتری داغ برخورد کرده است؟ دراین حالت چه واکنشی انجام داده‌اید؟ آیا با اراده دست خود را به عقب می‌کشید؟ این نوع واکنش‌ها یا فعالیت‌ها بدون اراده صورت می‌گیرد و به آنها **غیر ارادی انعکاسی** گفته می‌شود.

فعالیت

روی یک صندلی بنشینید و یک پای خود را روی پای دیگر بیندازید. با یک چکش پلاستیکی ضربه‌ای به زیر زانو وارد کنید تا پاسخ انعکاسی را ببینید.

پاسخ‌های انعکاسی بسیار سریع، بدون اراده و تفکر و اغلب برای حفاظت از بدن انجام می‌شوند. پلک زدن، عطسه، سرفه و ریزش اشک نمونه‌هایی دیگر از پاسخ‌های انعکاسی‌اند.

اطلاعات جمع‌آوری کنید

با مراجعه به اینترنت و منابع معتبر درباره نقش هریک از فعالیت‌های غیرارادی مانند پلک زدن، عطسه، سرفه و... اطلاعاتی را جمع‌آوری و نتایج را به کلاس گزارش کنید.

وقتی ورزش می‌کنید، با دخالت دستگاه عصبی ضربان قلب و تنفس زیاد می‌شود. تنظیم این فعالیت‌ها نیز غیر ارادی است.

مراکز عصبی (مغز و نخاع)

مغز درون جمجمه و نخاع درون کانال ستون مهره قرار دارد. این دو اندام همانند مرکز فرماندهی در بدن عمل می‌کنند که ضمن دریافت و درک اطلاعات، آنها را بررسی می‌کنند و در صورت نیاز، دستور لازم را به اندام‌های بدن می‌دهند. مغز شامل نیمکره‌های مخ، مخچه و ساقهٔ مغز است.

شکل ۲ـ مراکز عصبی

مخ

بیشتر حجم مغز ما را نیمکره‌های مخ تشکیل می‌دهند. نیمکره‌های مُخ اطلاعات اندام‌های حسی مانند چشم، گوش، پوست، بینی و زبان را دریافت و دستورهای لازم را برای آنها ارسال می‌کند. همچنین نیمکره‌های مخ به ما توانایی فکرکردن، حرف‌زدن و حل مسئله را می‌دهند. نیمکرهٔ چپ فعالیت‌های نیمهٔ راست بدن و نیمکرهٔ راست فعالیت‌های نیمهٔ چپ بدن را کنترل می‌کند؛ ولی با هم مرتبط‌اند و فعالیت‌های مشترک هم دارند. مثلاً وقتی به جسمی نگاه می‌کنیم، هر دو چشم و هر دو نیمکره با همکاری هم عمل می‌کنند. قشر مخ (بخش خاکستری رنگ و بیرونی نیمکره‌های مخ) مرکز بسیاری از اعمال ارادی بدن است.

شکل ۳ـ مخ

مخچه

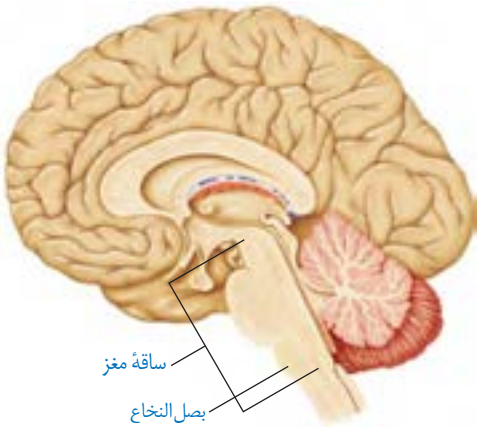
وقتی ورزش می‌کنید، بدن شما در جهات مختلفی حرکت می‌کند و در همهٔ حالت‌ها باید تعادل خود را حفظ کند. در این وضعیت از سوی اندام‌هایی مثل چشم، گوش، پوست و ... پیام‌هایی برای مراکز عصبی به‌ویژه مخچه ارسال می‌شود. مخچه با بررسی این اطلاعات پیام حرکتی را برای ماهیچه‌ها می‌فرستد که با انقباض آنها تعادل بدن در هر حالتی حفظ می‌شود (شکل ۴). در حالت‌های عادی مثل راه رفتن، نشستن و... نیز مخچه باعث حفظ تعادل بدن می‌شود. بندبازان و افرادی که ژیمناستیک کار می‌کنند، با تمرین بیشتر، مخچهٔ خود را تقویت کرده‌اند(شکل ۵).

شکل ۴ـ مخچه

شکل ۵)

ساقه مغز

بخش ساقه مانندی در زیر مخ است که مخ و مخچه را به نخاع وصل می‌کند. به این بخش، ساقهٔ مغز می‌گویند. بخشی از این ساقه، بصل النخاع است که در بالای نخاع قرار دارد و مرکز کنترل فعالیت‌های غیر ارادی مثل تنفس، ضربان قلب و فشار خون است. با توجه به اهمّیت آن، به این مرکز در بصل النخاع **گره حیات** گفته می‌شود (شکل ۶).



شکل ۶ـ ساقهٔ مغز

نخاع

نخاع شبیه طناب سفید رنگی درون ستون مهره‌ها قرار گرفته است و از بصل‌النخاع تا کمر امتداد دارد. نخاع رابط بین مغز و بخش محیطی دستگاه عصبی است و اطلاعات را به مغز و فرمان‌های مغز را به اندام‌های بدن می‌رساند. همچنین نخاع، مرکز برخی از انعکاس‌های بدن نیز هست (شکل‌های ۷ و ۸).

شکل ۷ـ نخاع و برشی از آن

شکل ۸)

هشدار ایمنی

استفاده از کلاه ایمنی و کمربند: آسیب دیدن دستگاه عصبی بر خلاف بقیهٔ قسمت‌های بدن، جبران‌ناپذیر است. استفاده از کلاه ایمنی و کمربند برای جلوگیری از این آسیب بسیار مفید است.

آیا می‌دانید؟

۴۳ جفت عصب به دستگاه عصبی مرکزی وصل است که ۳۱ جفت آن از نخاع و ۱۲ جفت آن از مغز منشأ می‌گیرد.

به هر قسمت نخاع از گردن تا کمر، تعدادی عصب وارد و خارج می‌شود که ماهیچه‌ها و اندام‌های بخشی از بدن را کنترل می‌کند. مثلاً اعصابی که از کمر خارج می‌شوند، حرکات و احساس‌های پا را کنترل می‌کنند. به همین دلیل در افرادی که نخاع آنها آسیب دیده، ناتوانی حسی و حرکتی متفاوت است. بعضی از آنها فقط در پاها حس و حرکت ندارند ولی در بعضی در کمر و دست‌ها نیز حس و حرکت کاهش یافته است (شکل ۱).

سلول‌های بافت عصبی

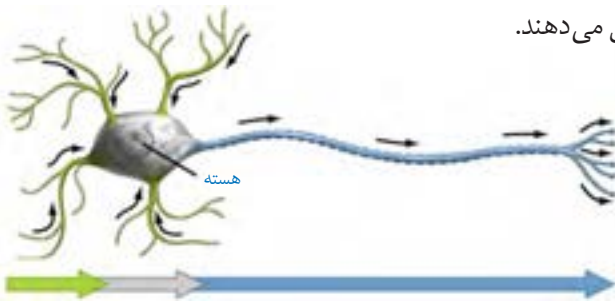
می‌دانید که در بعضی از وسایل مانند باتری، جریان الکتریکی تولید می‌شود. در بدن ما نیز بعضی سلول‌ها مثل سلول‌های عصبی چنین توانایی را دارند و در آنها جریان الکتریکی ضعیفی وجود دارد. این سلول‌ها نورون نام دارند و سلول‌های اصلی تشکیل‌دهندهٔ مراکز عصبی و اعصاب‌اند. در بافت‌های عصبی، سلول‌های دیگری نیز وجود دارند به نام پشتیبان که فعالیت عصبی ندارند و به نورون‌ها کمک می‌کنند.

اطلاعات جمع‌آوری کنید

دربارهٔ سلول‌های پشتیبان در بافت عصبی از منابع معتبر، اطلاعاتی را جمع آوری و نتایج آن را درکلاس ارائه کنید.

در نورون، هسته و بیشتر اندامک‌ها در بخشی به نام جسم سلولی تجمع یافته‌اند. دندریت و آکسون رشته‌های عصبی‌اند که به جسم سلولی متصل‌اند و پیام عصبی در آنها جریان دارد. جهت جریان عصبی در دندریت و آکسون نسبت به جسم سلولی با هم متفاوت است (شکل ۹).

به دندریت‌ها یا آکسون‌های بلند، تار عصبی گفته می‌شود. مجموعه‌ای از تارها در کنار هم که توسط غلافی احاطه شده‌اند عصب را تشکیل می‌دهند.



شکل ۹ـ نورون

پیام عصبی

شاید تا به حال دومینو بازی کرده باشید (شکل ۱۰). ضربه به یکی از مهره‌ها باعث افتادن آن و ضربه به دیگری می‌شود و همین‌طور تا انتها ادامه می‌یابد. نورون‌ها نیز تقریباً همین‌طور عمل می‌کنند. تحریک یک نقطه از آن باعث ایجاد پیام

شکل ۱۰ـ بازی دومینو

عصبی می‌شود و این پیام تا انتهای نورون هدایت می‌شود.

نورون‌ها از طریق انتهای آکسون با نورون‌ها و سلول‌های دیگر مثل سلول‌های ماهیچه‌ای در ارتباط‌اند.

اعصاب حسی و حرکتی

عصب حسی پیام را به مراکز عصبی می‌برد؛ در حالی که عصب حرکتی پیام را از مراکز عصبی دریافت می‌کند و به اندام‌هایی مانند دست و پا می‌برد.

آیا می‌دانید؟

مواد مخدر ترکیبات شیمیایی خاص‌اند که در انتقال پیام عصبی اختلال ایجاد می‌کنند و نظم بدن را به هم می‌زنند؛ این مواد ضربان قلب را نامنظم می‌کنند؛ فشار خون را بالا می‌برند، گوارش را مختل می‌کنند یا باعث خستگی، درد مفاصل و ماهیچه‌ها و بروز رفتارهای غیرطبیعی می‌شوند.