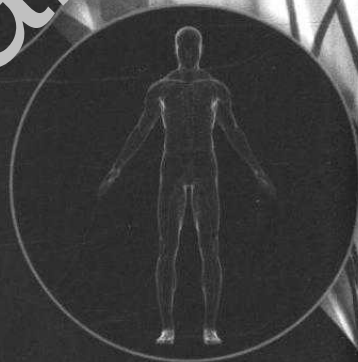
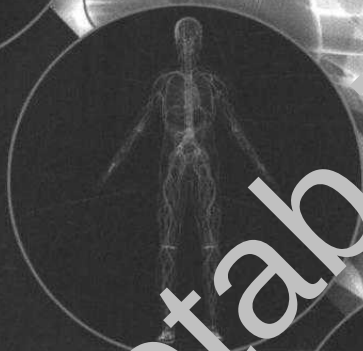
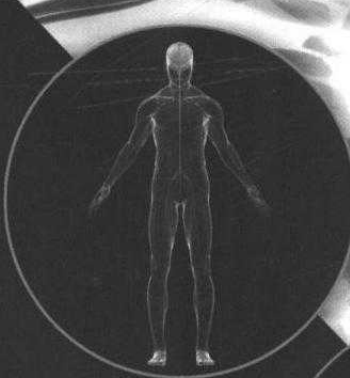


جلد ۲

۲۰۲۱



فیزیولوژی پزشکی گاینول / هال

با مقدمه و زیر نظر: دکتر سید علی حسینی روحانی
استاد فیزیولوژی دانشگاه تهران

ترجمه و ویرایش: دکتر حوری سپهری
استاد فیزیولوژی دانشگاه تهران
دکتر زهرا قاسمزاده، علی راستگار فرج‌زاده



M B S
Medical Basic Science



سرنشانه	هال، جان ادوارد، ۱۹۲۴ - م
عنوان و نام پدیدآور	Hall, John E. (John Edward)
موضوعات پزشکی	فیزیولوژی پزشکی گایتون و هال / [جان ادوارد هال، مایکل ای. هال] ترجمه حوریه سپهری، زهرا قاسم‌زاده، علی راستگار فرج‌زاده؛ با مقدمه و زیر نظر سیدعلی حائری روحانی.
موضوعات انسانی	تهران: اندیشه رفیع، ۱۳۹۹ -
شابک	ج. ۹۷۸-۶۲۲-۲۷۳۰۰۰-۰ : ۱ : ۹۷۸-۶۲۲-۲۷۳۰۰۰-۰ : ۲
وضعیت فهرست نویسی	فهرست
عنوان اصلی	Guyton and Hall textbook of medical physiology, 14th ed, 2021.
پادانیت	در ویراست‌های قبلی آرئور، سی گایتون مؤلف بوده است.
موضوع	انسان -- فیزیولوژی
موضوع	Human physiology
موضوع	فیزیولوژی بیماری‌ها
موضوع	Physiology, Pathological
شناسه افزوده	هال، مایکل ای.
شناسه افزوده	Hall, Michael E
شناسه افزوده	سپهری، حوریه، ۱۳۲۴ - مترجم
شناسه افزوده	قاسم‌زاده، زهرا، ۱۳۲۷ - مترجم
شناسه افزوده	راستگار فرج زاده، علی، ۱۳۵۸ - مترجم
شناسه افزوده	حائری روحانی، سیدعلی، ۱۳۱۲ - مقدمه‌نویس
شناسه افزوده	گایتون، آرئور سی، ۱۹۱۹-۲۰۰۳، فیزیولوژی پزشکی
رده بندی کنگره	QPT2/5
رده بندی دیویی	۶۱۲
شماره کتابشناسی ملی	۷۲۱۳۵۲۲



اندیشه رفیع

ناشر کتب علوم پزشکی

نام کتاب:	فیزیولوژی پزشکی گایتون و هال ۲۰۲۱ (جلد دوم)
مؤلف:	جان ای. هال
با مقدمه و تحت نظارت:	سید علی حائری روحانی
ترجمه:	دکتر حوری سپهری - دکتر زهرا راستگار فرج زاده
ناشر:	انتشارات اندیشه رفیع
حروفچینی و صفحه‌آرایی:	مجدد بهمنی
نوبت چاپ:	اول - ۱۳۹۹
تیراژ:	۳۰۰۰
لیتوگرافی:	ندای دانش
چاپ:	هادی
صحافی:	بعثت
شابک جلد دوم:	۹۷۸-۶۲۲-۲۷۳-۰۰۲-۴
شابک دوره کامل:	۹۷۸-۶۲۲-۲۷۳-۰۰۱-۷
قیمت با جلد شومیز:	۴۰۰۰ تومان
قیمت با جلد هارد:	۹۰۰۰ تومان

دفتر مرکزی: اندیشه رفیع

خیابان انقلاب - خیابان ۱۲ فروردین - خیابان شهدای ژاندارمری -

مقابل اداره پست - ساختمان ۱۲۶ - طبقه دوم

تلفن: ۶۶۹۷۸۵۵۷ - ۶۶۹۷۱۴۱۴

- نمایندگی‌های فروش:
- اراک: کتابفروشی پردیس
 - اردبیل: کتابخانه خیام
 - ارومیه: کتابفروشی شهر کتاب پزشکی
 - اصفهان: کتابفروشی پارسا
 - کتابفروشی کیا
 - کتابفروشی مانی
 - اهواز: کتابفروشی رشد
 - ایلام: کتابفروشی رشد
 - بابل: کتابسرای اندیشه
 - بروجرد: کتابفروشی ولایت
 - بوشهر: کتابفروشی پایپروس
 - بیرجند: کتابفروشی گنجینه
 - تبریز: کتابفروشی شیرنگ
 - کتابفروشی بابک
 - معاونت پژوهشی جهاد دانشگاهی
 - چهارم: کتابفروشی کلبه کتاب
 - خرم‌آباد: کتابفروشی نشر و قلم
 - خوی: کتابفروشی اندیشه
 - رشت: کتابفروشی مژده
 - کتابفروشی طاعتی
 - زاهد: کتاب پزشکی اطباء
 - زنجان: کتاب پزشکی کسری
 - کتاب علوم پزشکی
 - سمنان: کتابفروشی رستو - اشراق
 - سنندج: کتابفروشی دانشمند
 - شاهرود: کتابفروشی معین
 - شیراز: کتابفروشی نور دانش
 - معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شیراز
 - قزوین: کتابفروشی حکیم
 - قم: کتابفروشی فانوس اندیشه
 - کرمان: کتابفروشی پایپروس
 - کرمانشاه: کتابفروشی دانشمند - جهان کتاب
 - کتابفروشی شاه‌مرادی
 - گرگان: کتابفروشی جلالی
 - مشهد: کتابفروشی مجد دانش
 - کتابفروشی اوستا
 - کتابفروشی جهاد دانشگاهی
 - معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی مشهد
 - همدان: کتابفروشی دانشجو - بوعلی
 - خانه کتاب
 - یزد: کتابفروشی آرمان
 - کتابفروشی فدک

پیشگفتار مؤلف

اولین ویرایش کتاب فیزیولوژی پزشکی در حدود ۶۵ سال پیش توسط آرتور گایتون به رشته تحریر درآمد. برخلاف سایر کتب مرجع پزشکی که اغلب ۲۰ نفر یا بیشتر نویسنده دارند، هشت ویرایش اول این کتاب تماماً به تنهایی توسط دکتر آرتور گایتون نوشته شده است. دکتر گایتون استعداد ویژه‌ای در ارائه ایده‌های پیچیده به شکلی ساده و جذاب داشته تا فهم فیزیولوژی را آسان، جذاب و قابل فهم نماید. او این کتاب را تنها برای کمک به دانشجویان برای یادگیری فیزیولوژی نگاشته بود و هدف دیگری جز این نداشت.

دکتر جان هال حدود ۳۰ سال رابطه تنگاتنگی با دکتر گایتون داشتند و افتخار داشتند که در ویرایش‌های نهم و دهم قسمت‌هایی از این کتاب را به رشته تحریر درآورند و مسئولیت تکمیل ویرایش‌های بعدی این کتاب را بر عهده گرفتند.

دکتر میشال در آماده‌سازی ویرایش ۱۴ این کتاب به ما ملحق شد. او پزشکی است که در کار دیولوژی و فیزیولوژی تخصص داشته و اطلاعات جدیدی را در این ویرایش فراهم نموده است و مثل ویرایش‌های قبلی، این موارد را با زبانی ساده و قابل فهم به دانشجویان ارائه می‌دهد تا آنها نیز با ساز و کار سلول‌های مختلف، بافت‌ها و اندام‌های بدن انسان که با هم کار می‌کنند تا زندگی را به ما هدیه بدهند، آشنا شوند.

این وظیفه بسیار حساس و در عین حال خوشایند است، زیرا اطلاعات ما در مورد فیزیولوژی که به سرعت رو به فزونی است، معماهای جدید و سرگشته‌ای بدن را می‌گشاید و همچنان به پیش می‌رود. پیشرفت‌های فیزیولوژی سلولی و مولکولی سبب گردیده است بسیاری از اصول و قواعد فیزیولوژی بجای اینکه صرفاً به شکل یک سری پدیده‌های بیولوژیک مجزا و غیرقابل ترمیم ارائه شوند، در قالب علوم مولکولی و فیزیکی بیان گردند. همچنین وقایع مولکولی که در سلول‌های بدن اتفاق می‌افتند، با قلمی از فیزیولوژی بدن انسان هستند. عملکرد آن بدن نیازمند سیستم‌های کنترل کننده پیچیده‌ای است که با همکاری یکدیگر، این وقایع مولکولی را با هم هماهنگ کرده و آنها را برای حفظ عملکرد سلول‌ها، بافت‌ها و اندام‌ها در حالت سلامت و بیماری کنترل نماید.

با این حال، کتاب فیزیولوژی پزشکی یک کتاب مرجع نیست که آخرین یافته‌های فیزیولوژیک در آن توضیح داده شده باشند، بلکه تنها برای استفاده دانشجویان نگاشته شده است. در باب حاضر بر روی موضوعات اساسی فیزیولوژی که مورد نیاز دانشجویان پزشکی، دندانپزشکی، پرستاری و سایر رشته‌های علوم زیستی می‌باشد، تمرکز دارد. این کتاب همچنین می‌تواند برای پزشکان و دست‌اندرکاران علوم بهداشتی که نیازمند مروری بر اصول پایه‌ای جهت یادگیری پاتوفیزیولوژی بیماری‌های انسانی می‌باشند نیز مفید واقع شود. سعی ما بر این بوده است که سازمان‌بندی کتاب تغییری نکند تا کسانی که ویرایش‌های قبلی این کتاب را مطالعه نموده‌اند، به راحتی بتوانند از مطالب جدید آن استفاده نمایند و اطمینان حاصل شود که این کتاب به اندازه کافی قابل فهم و کاربردی برای دانشجویان طی دوره‌های تخصصی خود همچنان از آن استفاده کنند.

امید است که این کتاب بتواند شکوه و عظمت بدن انسان و بسیاری از عملکردهای آن را به خوبی بیان نماید و دانشجویان را در طی دوره‌های تحصیلی آنها به مطالعه فیزیولوژی علاقه‌مند نماید. فیزیولوژی ارتباطی است میان علوم پایه و پزشکی. زیبایی فیزیولوژی در این است که مطالب جداگانه در مورد عملکرد سلول‌ها، بافت‌ها و اندام‌های بدن را با هم در آمیخته و به صورت یک واحد عملکردی در بدن انسان به تصویر می‌کشد. بدن انسان در حقیقت چیزی فراتر از مجموع اجزای آن می‌باشد و تداوم حیات به عملکرد همزمان و پابه‌پای تمامی این قسمت‌های جداگانه بستگی دارد نه به عملکرد هر یک از اجزای بدن به شکل مجزا از سایر قسمت‌ها.

حال این سؤال پیش می‌آید که چگونه این قسمت‌های جدا از یکدیگر با هم همکاری می‌کنند تا عملکرد کل بدن به صورت یک واحد کامل درآید؟ خوشبختانه بدن ما دارای شبکه‌های وسیعی از کنترل فیدبکی است که موجب تعادل عملکرد این اندام‌ها می‌شود و بدون این سیستم‌های کنترلی، ادامه حیات ممکن نمی‌باشد. فیزیولوژیست‌ها به این ثبات داخلی در بدن انسان که موجب تداوم حیات می‌شود، **هومئوستاز** می‌گویند. در هنگام بیماری، تعادل در بدن به هم می‌خورد و هومئوستاز مختل می‌گردد. حتی اگر شدت یک اختلال در بدن به بیش از حد خاصی برسد، کل بدن قادر به ادامه حیات نخواهد بود. یکی از اهداف این کتاب تأکید بر اثربخشی و زیبایی مکانیسم‌های

هومئوستازی بدن و همچنین توضیح عملکردهای غیرطبیعی آنها در بیماری‌های مختلف می‌باشد.

موضوع دیگر این است که لازم است تا حد امکان صریح باشیم. پیشنهادات و انتقادات بسیاری از طرف دانشجویان، فیزیولوژیست‌ها و پزشکان سرتاسر دنیا به ما ارسال شده است که تمامی آنها مورد بررسی قرار گرفته و در بازبینی کتاب مورد استفاده قرار گرفته‌اند. با این وجود، به علت احتمال وجود اشتباه در طی جمع‌بندی و مرتب‌سازی هزاران مطلب از داده‌های استفاده شده در کتاب، از تمامی خوانندگان درخواست می‌نمایم که اشکالات احتمالی کتاب را به ما گوشزد نمایند. فیزیولوژیست‌ها از اهمیت فیدبک در عملکرد بهینه بدن انسان به خوبی آگاهند، بنابراین وجود فیدبک جهت ارتقای هرچه بیشتر کتاب فیزیولوژی پزشکی نیز مهم می‌باشد. از تمامی کسانی که به ما یاری رسانده‌اند، صمیمانه قدردانی می‌نماییم. نظرات و پیشنهادات شما در ارتقای کتاب کمک کننده بوده است.

در اینجا لازم است تا چندین مورد را درباره ویرایش چهاردهم این کتاب به اطلاع شما برسانیم. با اینکه بسیاری از فصل‌ها مورد بازخوانی و تجدید نظر قرار گرفته و مطالب جدید فیزیولوژی و شکل‌های جدید برای توضیح این مطالب به آنها اضافه شده است، اما سعی ما بر این بوده که حجم کل کتاب تغییر چندانی پیدا نکند تا برای دانشجویان پزشکی و علوم زیستی قابل استفاده باشد. منابع جدیدی که در این کتاب مورد استفاده قرار گرفته‌اند، عمدتاً به نظر اصول فیزیولوژیکی که در آنها ارائه شده است و همچنین به خاطر کیفیت منابع آنها و سهولت دسترسی به آنها انتخاب شده‌اند. منابع جدید انتهایی هر فصل شامل مقالاتی می‌باشند که عمدتاً در مجلات علمی چند سال اخیر چاپ رسیده‌اند و به رایگان در سایت PubMed به نشانی اینترنتی <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed> قابل دسترس می‌باشند. استفاده از این منابع و همچنین رفرنس‌هایی که در آنها آمده است می‌تواند پوشش ملی از کل حیطه فیزیولوژی را در اختیار دانشجویان قرار دهد.

تلاش‌ها جهت ارائه کتابی که تا حد ممکن خلاصه باشد، متأسفانه باعث شده که ضرورتاً بسیاری از اصول و قواعد فیزیولوژیک را ساده‌تر و خلاصه‌تر بنماییم. با این وجود، می‌توانید از منابع انتهایی فصل‌ها جهت یادگیری هر چه بیشتر مجادلات و سؤالات پیچیده که در طی مطالعه عملکردهای پیچیده بدن انسان در سلامت و بیماری با آنها روبرو می‌شوید، استفاده کنید.

متمن این کتاب در دو اندازه تهیه شده است. برای اندازه بزرگتر مربوط به اطلاعات فیزیولوژیک بنیادین است که دانشجویان در طی تمامی فعالیت‌ها و مطالعات پزشکی خود به آنها نیاز خواهند داشت. مطالبی که با اندازه کوچکتر و با زمینه رنگی و در کادر ارائه شده‌اند، انواع مختلف از مباحث را دربر می‌گیرند که عبارتند از: (۱) مطالب آناتومیک، بیوشیمیایی و سایر اطلاعاتی که ذکر خلاصه‌ای از آنها ضروری می‌باشد، اما دانشجویان آنها را با جزئیات بیشتری در سایر مباحث درسی خود فرا می‌گیرند، (۲) اطلاعات فیزیولوژیکی که در برخی حیطه‌های پزشکی بالینی از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند و (۳) اطلاعاتی که برای آن دسته از دانشجویانی که به مطالعه عمیق‌تر مکانیسم‌های فیزیولوژیک اختصاصی علاقه‌مند، ارزش بسزایی برخوردار است.

در ebook این کتاب لینک‌هایی وجود دارد که شامل انیمیشن‌های ویدئویی و سؤالات خودآزمایی هستند که قابل استفاده توسط کامپیوترها، گوشی‌های هوشمند و تبلت می‌باشند. به منظور خودآزمایی بیشتر خوانندگان می‌توانند از کتاب سؤالات فیزیولوژی گایتون و هال بهره‌مند شوند که حاوی بیش از ۱۰۰ سؤال از کتاب اصلی می‌باشد. امیدواریم که این موارد در فهم اصول اساسی فیزیولوژی برای خوانندگان مفید واقع شود.

از کسانی که در آماده‌سازی این کتاب ما را همراهی کردند، سپاسگزاری می‌کنیم. این افراد شامل همکاران گروه فیزیولوژی و بیوفیزیک دانشگاه می‌سی‌سی‌پی هستند که شما می‌توانید با مراجعه به سایت <http://physiology.umc.edu/> از تحقیقات آنها مطلع شوید. همچنین به طور ویژه از استفان لوکاس برای کمک‌های بی‌درغش و از جیمز پرکین برای طراحی‌های ارزشمندش تشکر می‌کنیم. علاوه بر این از الیس اوگرادی، جنیفر شریز، گریس اوندرلایند، ربکا گراولیو و سایر همکاران الزویر نیز کمال قدردانی را داریم.

در آخر از تمام خوانندگان محترم که همیشه برای بهبود این کتاب به ما کمک می‌کنند نیز تشکر کرده و امیدواریم از مطالعه کتاب لذت برده و آن را بهتر از ویرایش قبلی بیابند.

فهرست مطالب

بخش ۹ - دستگاه عصبی: (۱) اصول کلی و فیزیولوژی دستگاه‌های حسی ۷۳۱

بخش ۱۰ - دستگاه عصبی: (۲) حس‌های ویژه ۸۰۳

فصل ۵۰ - چشم: (۱) اپتیک بینایی ۸۰۴
اصول فیزیکی اپتیک ۸۰۴
اپتیک چشم ۸۰۹
سیستم مایع چشم - مایع داخل چشمی ۸۱۶

فصل ۵۱ - چشم: (۲) عملکرد گیرنده‌ای و عصبی شبکیه ۸۲۰
آناتومی و عملکرد اجزاء ساختاری شبکیه ۸۲۰
فتوشیمی دید ۸۲۳
دید رنگی ۸۲۹
عملکرد عصبی شبکیه ۸۳۱

فصل ۵۲ - چشم: (۳) نوروفیزیولوژی مرکزی بینایی ۸۳۹
مسیرهای بینایی ۸۳۹
سازمان‌دهی عملکرد قشر بینایی ۸۴۰
الگوهای نورونی تحریک طی آنالیز تصویر بینایی ۸۴۳
حرکات چشم و کنترل آنها ۸۴۵
کنترل خودمختار تپش و قطر مردمک ۸۵۰

فصل ۵۳ - حس شنوایی ۸۵۳
پرده صماخ و سیستم استخوانی ۸۵۳
حلزون ۸۵۵
مکانیسم‌های مرکزی شنوایی ۸۶۲

فصل ۵۴ - حس‌های شیمیایی - چشایی و بویایی ۸۶۸
حس چشایی ۸۶۸
حس بویایی ۸۷۳

بخش ۹ - دستگاه عصبی: (۱) اصول کلی و فیزیولوژی دستگاه‌های حسی ۷۳۱

فصل ۴۶ - سازمان‌دهی دستگاه عصبی، عملکردهای بنیادین سیناپس‌ها و میانجی‌های عصبی ۷۳۲
طرح کلی دستگاه عصبی ۷۳۲
سطوح اصلی عملکرد دستگاه عصبی مرکزی ۷۳۵
مقایسه دستگاه عصبی با سایر رایانه‌ها ۷۳۶
سیناپس‌های دستگاه عصبی مرکزی ۷۳۶
خصوصیات ویژه انتقال سیناپسی ۷۵۳

فصل ۴۷ - گیرنده‌های حسی مدارهای نورونی برای پردازش اطلاعات ۷۵۵
انواع گیرنده‌های حسی و محرک‌هایی که تشبیه می‌دهند ۷۵۸
تبدیل محرک‌های حسی به ایمپالس‌های عصبی ۷۸۱
انتقال سیگنال‌های دارای شدت‌های متفاوت در راه‌های حسی ۷۸۱
جمع زمانی و فضایی ۷۶۲
انتقال و پردازش سیگنال‌ها در مجموعه‌های نورونی ۷۶۳
پایداری و ناپایداری مدارهای نورونی ۷۶۹

فصل ۴۸ - حواس پیکری: (۱) سازمان‌دهی عمومی، حس‌های لامسه و وضعیت ۷۷۱
مسیرهای حسی انتقال سیگنال‌های پیکری به دستگاه عصبی مرکزی ۷۷۴
انتقال در سیستم ستون خلفی - نوار میانی ۷۷۴
انتقال سیگنال‌های حسی در مسیر قدامی طرفی ۷۸۴

فصل ۴۹ - حواس پیکری: (۲) درد، سردرد و حس حرارت ۷۸۷
درد تند و درد کند و کیفیت آنها ۷۸۷
گیرنده‌های درد و محرک‌های آنها ۷۸۷
مسیرهای دوگانه برای انتقال سیگنال‌های درد به دستگاه عصبی مرکزی ۷۸۹
دستگاه سرکوب درد ("ضد درد") در مغز و نخاع ۷۹۲
درد ارجاعی ۷۹۴
درد احشایی ۷۹۴

فصل ۶۰ - حالات فعالیت مغز - خواب، امواج مغزی، صرع	۹۶۷
سایکوزها و دمانس	۹۶۷
خواب	۹۶۷

فصل ۶۱ - دستگاه عصبی خودمختار و مدولای غده فوق کلیوی	۹۸۲
سازمان بندی عمومی دستگاه عصبی خودمختار	۹۸۲
خصوصیات پایه عملکرد سمپاتیک و پاراسمپاتیک	۹۸۵
تحریک اعضاء جداگانه در برخی موارد و تحریک جمعی در موارد دیگر توسط دستگاه‌های سمپاتیک و پاراسمپاتیک	۹۹۶

فصل ۶۲ - جریان خون مغز، مایع مغزی - نخاعی و متابولیسم مغز	۱۰۰۱
جریان خون مغز	۱۰۰۱
سیستم مایع مغزی - نخاعی	۱۰۰۶
متابولیسم مغز	۱۰۱۱

بخش ۱۲ - فیزیولوژی دستگاه گوارش ۱۰۱۳

فصل ۶۳ - اصول کلی عملکرد گوارشی - حرکت، کنترل عصبی و جریان خون	۱۰۱۴
اصول کلی حرکت لوله گوارش	۱۰۱۴
کنترل عصبی عملکرد گوارشی، سیستم عصبی روده‌ای	۱۰۱۷
کنترل هورمونی تحرک دستگاه گوارش	۱۰۲۰
اصول عملکردی حرکات دستگاه گوارش	۱۰۲۲
جریان خون گوارشی - گردش خون احشایی	۱۰۲۳
فصل ۶۴ - انقباض و مخلوط سازی غذا در دستگاه گوارش	۱۰۲۷
خوردن غذا	۱۰۲۷
عملکردهای حرکتی معده	۱۰۳۰
حرکات روده باریک	۱۰۳۴
حرکات کولون	۱۰۳۷
سایر رفلکس‌های خودکار که در فعالیت روده‌ای مؤثر هستند	۱۰۳۹

فصل ۶۵ - اعمال ترشحی دستگاه گوارش	۱۰۴۰
اصول کلی ترشح در دستگاه گوارش	۱۰۴۰
ترشح بزاق	۱۰۴۳
ترشح معدی	۱۰۴۵

بخش ۱۱ - دستگاه عصبی؛ نوروفیزیولوژی حرکتی و انسجامی ۸۷۹

فصل ۵۵ - اعمال حرکتی نخاع؛ رفلکس‌های نخاعی	۸۸۰
سازمان بندی نخاع برای اعمال حرکتی	۸۸۰
گیرنده‌های حسی عضله؛ دوک‌های عضلانی و اندام‌های وتری	۸۸۲
گلژی و نقش آنها در کنترل عضله	۸۸۲
رفلکس خم کننده و رفلکس‌های عقب کشیدن	۸۸۹
رفلکس اکستانسور متقاطع	۸۹۱
مهار متقابل و عصب دهی متقابل	۸۹۱
رفلکس‌های وضعیتی و حرکتی	۸۹۲

فصل ۵۶ - کنترل اعمال حرکتی به وسیله قشر و ساقه مغز	۸۹۶
قشر حرکتی و مهرب قشر - نخاعی	۸۹۶
کنترل اعمال حرکتی توسط ساقه مغز	۹۰۴
حس‌های دهلیزی و حفظ تعادل	۹۰۶

فصل ۵۷ - همکاری مخچه و عقده‌های قاعده‌ای در کنترل کلی حرکات	۹۱۳
مخچه و اعمال حرکتی آن	۹۱۳
عقده‌های قاعده‌ای و عملکردهای حرکتی آنها	۹۱۶
انسجام بخش‌های زیادی از کل سیستم کنترل حرکتی	۹۳۲

فصل ۵۸ - قشر مغز، اعمال هوشمندانه مغز، یادگیری و حافظه	۹۳۴
آناتومی فیزیولوژیک قشر مغز	۹۳۴
اعمال نواحی قشری اختصاصی	۹۳۵
عمل جسم پینه‌ای و رابط قدامی در انتقال افکار، خاطره‌ها، آموخته‌ها و سایر اطلاعات بین دو نیمکره مخ	۹۴۴
افکار، هوشیاری و حافظه	۹۴۵

فصل ۵۹ - مکانیسم‌های رفتاری و انگیزشی مغز - دستگاه لیمبیک و هیپوتالاموس	۹۵۲
سیستم‌های تحریک کننده - برانگیزاننده مغز	۹۵۲
سیستم لیمبیک	۹۵۶
هیپوتالاموس، مرکز اصلی کنترل دستگاه لیمبیک	۹۵۷
اعمال اختصاصی سایر قسمت‌های دستگاه لیمبیک	۹۶۳