

فیزیولوژی پزشکی

گایتون و هال

جلد دوم

ترجمه

دکتر ابوالفضل ارجمند

عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی کاشان



نام کتاب: فیزیولوژی پزشکی
گایتون، ۲۰۱۶ - جلد دوم
ناشر: نشر بشری با همکاری
نشر جمعه نگر
ترجمه: دکتر ابوالفضل ارجمند
حروفچینی و صفحه آرایی:
محمد بهمنی
گرافیک متن: محمد ایمانی
چاپ و صحافی: خجستگان
تیراژ: ۴۰۰۰ جلد
نوبت چاپ: اول / ۱۳۹۴
قیمت: ۳۵۰۰۰۰ ریال

سرشناسه	: هال. جان ادوارد، ۱۹۴۶ - م.
نویسنده	: فیزیولوژی پزشکی گایتون و هال / [جان ادوارد هال]
پدیدآور	: ترجمه ابوالفضل ارجمند.
مشخصات نشر	: تهران: نشر و تبلیغ بشری: جامعه نگر، ۱۳۹۴
مشخصات ظاهری	: ج ۲: مصور (رنگی)، جدول (رنگی)، نمودار (رنگی).
شابک	: ۷۰۰۰۰۰ ریال: دو جلدی 978-964-399-377-1 ج ۲: ۳۵۰۰۰۰: 978-964-399-399-3
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: واژه ها -
یادداشت	: نمایه.
عنوان دیگر	: فیزیولوژی پزشکی
موضوع	: انسان - فیزیولوژی
شناسه افزوده	: ارجمند، ابوالفضل، ۱۳۲۷ - م.
شناسه افزوده	: گایتون، آرثور سی، ۱۹۱۹ - م. فیزیولوژی پزشکی
رده بندی کنگره	: الف ۱۳۹۴ ۹۲۸ ف ۵/۳۲۲ QP
رده بندی دیویی	: ۶۱۲
شماره کتابشناسی	: ۳۹۵۱۵۰۰

فروشگاه نشر بشری: تهران - خیابان انقلاب - ضلع شرقی دانشگاه تهران - خیابان قدس - پلاک ۳ - واحد ۴ و ۵

تلفن: ۶۶۴۱۰۲۵۶ - ۶۶۴۰۶۴۱۵ فکس: ۶۶۹۵۵۹۱۶

فروشگاه نشر جمعه نگر: تهران - خیابان انقلاب - مقابل درب اصلی دانشگاه تهران - خیابان نظری غربی - شماره ۸۴

تلفن: ۶۶۴۹۳۷۱۶ - ۶۶۴۹۴۱۸۷

خرید اینترنتی از سایت WWW.BOSHRAPUB.COM و سایت WWW.JAMEENEGAR.COM مقدور می باشد.

این اثر، مشمول قانون حمایت مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ است، هر کس تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه مؤلف (ناشر) نشر یا پخش یا عرضه کند مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.

تقریباً ۶۰ سال پیش ویرایش نخست کتاب *فیزیولوژی پزشکی گایتون* توسط آرتور گایتون به رشته تحریر درآمد. برخلاف بیشتر کتب مرجع اصلی پزشکی که در آن ۲۰ و یا بیش از این تعداد نویسنده مشارکت داشتند، ۸ ویراست اول کتاب *فیزیولوژی پزشکی گایتون* به طور کامل توسط دکتر گایتون نگاشته شد و تقریباً تا ۴۰ سال هر ویراست جدید با برنامه زمانی مشخص به بازار نشر وارد گردید. دکتر گایتون با نگارش این کتاب به شیوه‌ای شفاف و جالب موهبتی را برای به فعل درآوردن ایده‌های پیچیده مرتبط به هم فراهم نمود که به نوبه خود مطالعه *فیزیولوژی* را جالب و سرگرم‌کننده نمود. وی با داشتن این ایده به نگارش کتاب همت گماشت تا کمکی به دانشجویان بنماید تا *فیزیولوژی* را بری فهم و نه برای تأثیرگذاری بر همکاران حرفه‌ای‌شان فراگیرند. من حدود ۳۰ سال صمیمانه با دکتر گایتون کار کردم و از این بابت افتخار نوشتن بخش‌هایی از ویراست‌های نهم و دهم کتاب نصب‌بند گردید، و هم از این رو پس از فوت غم‌انگیز دکتر گایتون در یک حادثه رانندگی در سال ۲۰۰۳، سؤولیت خلیل ویراست‌های بعدی کتاب به بنده سپرده شد.

در ویراست دهم، کتاب *فیزیولوژی پزشکی* من همان هدف ویراست‌های قبلی یعنی توضیح مطالب مربوط به عملکرد پارچه‌ها و اجزای مختلف، بافت‌ها و اعضای بدن در حفظ حیات را به زبانی کاملاً قابل فهم و ساده ارائه داد.

این وظیفه چالش برانگیز و دشوار بسیار جالب می‌نمود، زیرا دانش *فیزیولوژی* با روند پیشرفت فزاینده خود همواره درصدد پرده‌برداری و دشواری‌های رموز جدید اعمال بدن بوده است. به علاوه پیشرفت حاصل در *فیزیولوژی* ملکولی، سلولی هم به نوبه خود امکان توصیف بسیاری از اصول *فیزیولوژی* را در قالب اصطلاحات علوم *اکولی*، *فیزیکی* و نه صرفاً *ارایه* مجموعه‌ای از پدیده‌های جداگانه و مستقل، بدون هرگونه توضیح، دست‌نشانده امکان‌پذیر ساخته است. با چنین نگرشی، دیگر کتاب *فیزیولوژی پزشکی* صرفاً *کتاب مرجع* و دانشنامه‌ای نبود که درصدد فراهم کردن چکیده‌ای موجز برای توجیه علمی بیشتر پیشرفت‌ها باشد. در زمینه *فیزیولوژی* باشد، بلکه به کتابی تبدیل شد که به رسم دیرینه خود، یعنی نگارش کتاب برای دانشجویان ادامه داد و محوریت کارش تأکید بر اصول پایه *فیزیولوژی* بود که برای شروع کار حرفه‌ای در حوزه‌های مختلف پزشکی و بهداشت، مثل پزشکی، دامپزشکی، پرستاری و حتی دانشجویان مطالعه تکمیلی در علوم زیست‌شناسی و بهداشت مورد نیاز بود. هم‌چنین کتاب می‌توانست برای پزشکان و دست‌اندرکاران حرفه‌ای بهداشتی که درصدد مرور مبانی پایه مورد نیاز این علم برای فهم *پاتوفیزیولوژی* بیماری‌های انسانی بودند، مفید واقع شود.

من در این سال‌ها سعی کرده‌ام همواره همان ترتیب و سازماندهی یکپارچه کتاب را که در گذشته برای دانشجویان مفید بوده، به طریقی حفظ کنم و اطمینان دارم که کتاب توانسته به حد کافی برای دانشجویانی که سعی داشتند به طور مداوم آن را حتی طی دوره زندگی حرفه‌ای‌شان استفاده کنند، مفید و جامع باشد.

امید دارم کتاب در حد بضاعت علمی بنده توانسته باشد عظمت و شگفتی بدن انسان و

کارکردهای آنرا بنمایاند و در این روند مشوق و محرک دانشجویان در مطالعه فیزیولوژی طی دوره تحصیلی‌شان باشد. ناگفته نماند فیزیولوژی حلقه ارتباطی بین علوم پایه و پزشکی است. جذابیت زیبایی‌شکوهمند فیزیولوژی در این است که اعمال جداگانه و اختصاصی سلول‌های متفاوت بدن، بافت‌ها و اعضا را به صورت یک واحد و تمامیت عملکردی (بدن انسان) تکمیل و جمع‌بندی می‌کند. در واقع، بدن انسان واقعیتی به مراتب فراتر و پیچیده‌تر از مجموع بخش‌های جداگانه اجزایش است و حیات به طور کلی بر این عملکرد یکپارچه مبتنی است. نه صرفاً بر پایه عملکرد بخش‌های معززا و جداگانه بدن، آن هم به طور مستقل از بخش‌های دیگر.

داشتن دیدگاه فوق‌ما را به پرسش مهمی در این زمینه رهنمون می‌کند: چگونه اعضا و دستگاه‌های جداگانه برای حفظ اعمال خاص کل بدن آرایش و هماهنگی یافته‌اند؟ اما پاسخ نیز به همان اندازه کاملاً بدیهی است، چرا که خوشبختانه بدن ما از موهبت داشتن شبکه وسیعی از سیستم‌های کنترلی بازخوردی برخوردار شده که امکان نیل به تعادل مورد نیاز راه که در غیاب آن ما قادر به ادامه حیات نب‌دیم، برایمان به ارمغان آورده است. فیزیولوژیست‌ها این سطح عالی از کنترل اعمال داخلی بدن را "هومئوستاز" می‌نامند. در وضعیت‌های بسیاری این گونه تعادلات عملکردی اغلب به طور شدید و جدی منقوش شده، به اصطلاح هومئوستاز مختل می‌شود. وقتی حتی یک اغتشاش جزئی و جدی به خود نزدیک می‌شود، دیگر کل بدن نمی‌تواند حیات داشته باشد*. از این رو از جمله اهداف این کتاب، حاضر تأکید بر کارایی، شگفتی و زیبایی مکانیسم‌های هومئوستاز و نیز عملکردهای غیرهیمی آن در فرایند بیماری‌ها می‌باشد.

هدف دیگر این بوده که صحت، سبب و کتاب تا حد امکان دقیق باشد. با چنین هدفی پیشنهادات و انتقادات جمع‌آوری شده از سایر دانشجویان، فیزیولوژیست‌ها و متخصصین بالینی در سراسر دنیا امکان نیل به صحت و دقت وسیعی مطالب و نیز موازنه و میانروی در مباحث کتاب را عملی ساخته. بنابراین استمداد بنده هم چنان تداوم داشته، حتی به علت احتمال بروز اشتباه در چنیش هزاران جزء اطلاعاتی در کتاب، بنده مایلیم تقاضای جدی و بیش‌تری را دوباره با این مضمون برای خوانندگان مطرح کنم که تذکرات و پیشنهادات خود در "رد از پاهات" کتاب را یادآور شوند.

از آنجا که فیزیولوژیست‌ها به خوبی به اهمیت مکانیسم‌های بازخوردی برای عملکرد بهینه بدن انسان آگاهی دارند، بازخوردهای خوانندگان نیز برای نیل به اصلاح و بهبود فزاینده در محتوای کتاب مفید و مهم خواهد بود. برای خیل عظیم خوانندگان و منتقدینی که در گذشته به تحلیل مرا مورد لطف قرار داده، یاری نمودند، ارادت و سپاسگذاری خالصانه خود را با این جمله کوتاه، "مگو می‌کنم: بازخوردها و نظرات شما مرا در بهبود محتوای کتاب کمک شایانی کرد."

در این جا ذکر توضیحات مختصری در مورد بعضی ویژگی‌های ویراست سیزدهم کتاب ضروری به نظر می‌رسد. گرچه بسیاری از فصول کتاب با هدف ارائه اصول فیزیولوژی و نمایش تصاویر جدید مربوط مورد بازبینی و تجدید نظر قرار گرفته، اما برای محدود نمودن وسعت و گستره مطالب کتاب، به نحوی که بتواند به طور مؤثر و موجز در دوره‌های درس فیزیولوژی دانشجویان پزشکی و مراقبین حرفه‌ای بهداشتی مورد استفاده قرار گیرد، حجم کتاب به کرات به طور دقیق مورد بررسی و پایش قرار گرفته. در این راستا بسیاری از تصاویر کتاب دوباره ترمیم و به صورت رنگی بازسازی و به

مجموعه اضافه گردید. منابع جدیدتر در ابتدا با اهداف کلی ارایه اصول جدید فیزیولوژی، ارتقاء کیفیت خود منابع و دسترسی آسان تر به آنها به کتاب اضافه شد. در بخش کتاب شناسی و منابع انتخابی در پایان هر فصل به طور عمده مقالات تحقیقی برگرفته از نشریات معتبر علمی که در سال های اخیر چاپ شده، گنجانده شد که به سادگی با دسترسی به پایگاه استنادی PubMed (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>) قابل بازیابی است. بهره گیری از این منابع و نیز ارجاعات متقابل (cross referencing) حاصل از آنها می تواند پوشش تقریباً کاملی از همه حوزه های فیزیولوژی را به دانشجو عرضه نماید.

با وجودی که تا حد امکان سعی در کامل بودن و خلاصه بودن کتاب بوده، ولی متأسفانه این هدف در مواردی با ارایه نظرات پیچیده و تعصب آمیز بسیاری از اصول فیزیولوژی، نه آنطور که من به طور طبیعی و عادی تمایل به اظهار آن داشتم، عملی گشته، ولی با این وجود بخش منابع می تواند برای بهره گیری و فراگیری بهتر مطالب مورد بحث و پرسش های بدون پاسخ که پس از مطالعه و فهم عملاً پیچیده بدن انسان در سلامت و بیماری مطرح می شود، مورد استفاده قرار گیرد.

دری دیگر این است که مطالب کتاب در دو بخش ارایه شده، شامل اطلاعات (۱) پایه فیزیولوژی که در واقع دانشجو در همه فعالیت ها و مطالعات پزشکی اش به آن نیازمند است و نوشتجاتی که در کارهای جداگانه حاوی مطالب مختلف آناتومی، شیمی و اطلاعات دیگر مورد نیاز برای بحث هایی که طور مری و فوری پیش می آیند، اما بیشتر دانشجویان به طور تفصیلی با جزئیات این اطلاعات در بحث دروس دیگر آشنا می شوند؛ (۲) اطلاعات فیزیولوژی دارای اهمیت خاص در زمینه های خاصی از پزشکی باورنی؛ و (۳) اطلاعاتی که برای آن دسته از دانشجویانی که درصدد مطالعه عمیق بعضی مکانیسم های خاص فیزیولوژی هستند.

بنده ارادت و تشکر خالصانه خود را ادا می نمایم. بسیاری که در مهیاسازی این کتاب مرا یاری نمودند، اعلام می نمایم، از جمله همکارانم در پارتمان فیزیولوژی و بیوفیزیک مرکز پزشکی دانشگاه می سی سی پی که پیشنهادات سازنده و ارزشمندی به من ارائه نمودند. اطلاعات در مورد اعضای دانشکده و نیز توضیحات مختصری در مورد زمینه تحقیقاتی و فعالیت های آموزشی دپارتمان در آدرس (<http://physiology.umc.edu>) قابل مشاهده و دستیابی است. هر چنین بابت ارایه خدمات عالی و با کیفیت گرافیک و تصاویر از James Perkins سپاسگزارم، که به Walter Michael Schenk، Elyse و Cunningham نیز در تهیه بسیاری از تصاویر مشارکت داشته اند. همچنین از Carrie Stetz، Rebecca Galious، O'Grady و کل تیم انتشاراتی Elsevier بابت همکاری صمیمانه و عالی شان در چاپ و بخش ویراستاری سپاسگزاری می نمایم.

در پایان من بابت این موهبت عظیم که نصیب بنده گردید، یعنی افتخار همکاری ۲۵ ساله با دکتر گایتون، جذابیت و شکوه وصف ناپذیر علم فیزیولوژی، دوستی و شخصیت اثرگذار و الهام بخش ایشان برای بنده و برای همه آنانی که به نحوی وی را می شناختند، خود را هنوز بیش از پیش مدیون پرفسور آرثور گایتون می دانم.

فهرست مطالب

بخش ۹ - سیستم عصبی: الف) اصول عمومی و فیزیولوژی حس	۷۳۹
فصل ۴۶ - سازمان سیستم عصبی، اعمال پایه سیناپس‌ها و میانجی‌های عصبی	۷۴۰
طرح کلی سیستم عصبی	۷۴۰
سطوح اصلی عملکرد سیستم عصبی مرکزی	۷۴۳
مقایسه سیستم عصبی با کامپیوتر	۷۴۴
سیناپس‌های سیستم عصبی مرکزی	۷۴۴
بعضی ویژگی‌های خاص انتقال سیناپسی	۷۶۰
فصل ۴۷ - گیاهان - حسی، مدارهای نورونی پردازش اطلاعات	۷۶۳
انواع گیرنده‌های حس و تپاتی که تشخیص می‌دهند	۷۶۳
تبدیل تحریکات حسی به ایمپالز عصبی	۷۶۵
انتقال سیگنال‌هایی با شدت‌های متفاوت در سیرهای عصبی - جمع فضایی و زمانی	۷۷۰
انتقال و پردازش سیگنال‌ها در مجتمع‌های نورونی	۷۷۰
عدم ثبات و ثبات مدارهای نورونی	۷۷۷
فصل ۴۸ - حس‌های پیکری: ۱) سازمان عمومی، حس‌های لمسی و وضعیتی	۷۸۰
طبقه‌بندی حس‌های پیکری	۷۸۰
کشف و انتقال حس‌های لمسی	۷۸۰
مسیرهای حسی برای انتقال سیگنال‌های پیکری به داخل سیستم عصبی مرکزی	۷۸۳
انتقال در سیستم ستون خلفی - لمینیسکوس میانی	۷۸۴
انتقال سیگنال‌های حسی کم‌تر حیاتی در مسیر قدامی جانبی	۷۹۴
فصل ۴۹ - حس‌های پیکری: ۲) درد، سردرد و حس‌های حرارتی	۷۹۷
انواع درد و کیفیات آنها - درد سریع و درد آهسته	۷۹۷
گیرنده‌های درد و تحریک آنها	۷۹۷
مسیرهای دوگانه انتقال سیگنال‌های درد به داخل سیستم عصبی مرکزی	۷۹۹
سیستم سرکوبگر (بی‌حسی) درد در مغز و نخاع	۸۰۳
درد راجعه	۸۰۴
درد احشایی	۸۰۵
حس‌های حرارتی	۸۱۰
بخش ۱۰ - سیستم عصبی: ب) حس‌های ویژه	۸۱۳
فصل ۵۰ - چشم: ۱) اپتیک بینایی	۸۱۴
اصول فیزیکی اپتیک	۸۱۴
اپتیک چشم	۸۱۹
سیستم مایع چشم - مایع داخل چشمی	۸۲۸
فصل ۵۱ - چشم: ۲) عملکرد گیرندگی و عصبی شبکه	۸۳۱
آناتومی و عملکرد اجزای ساختاری شبکه	۸۳۱
فتوشیمی بینایی	۸۳۴
رنگ‌بینی	۸۴۱
عملکرد عصبی شبکه	۸۴۲
فصل ۵۲ - چشم: ۳) نورفیزیولوژی بینایی	۸۵۰
مسیرهای بینایی	۸۵۰
سازمان و عملکرد قشر بینایی	۸۵۱
الگوهای تحریک نورونی طی تجزیه و تحلیل	۸۵۴
تصاویر بینایی	۸۵۴
کنترل و کنترل آنها	۸۵۷
کنترل و تطابق و اندازه مردمک	۸۶۲
فصل ۵۳ - حس شنوایی	۸۶۵
پرده صماخ و سیستم اعصاب شنوایی	۸۶۵
حلزون	۸۶۷
مکانیسم‌های مرکزی شنوایی	۸۷۳
فصل ۵۴ - حس‌های شیمیایی - چشایی و بویایی	۸۸۰
حس چشایی	۸۸۰
حس بویایی	۸۸۵
بخش ۱۱ - سیستم عصبی: ج) نوروفیزیولوژی حرکتی و جامعیت‌دهنده	۸۹۱
فصل ۵۵ - اعمال حرکتی نخاع: بازتاب‌های نخاعی	۸۹۲

موازی از تحریک مجرای اعضای جداگانه و تحریک
عمومی آنها توسط سیستم‌های سمپاتیک و
پاراسمپاتیک ۱۰۱۰

فصل ۶۲ - جریان خون مغز، مایع مغزی نخاعی و
متابولیسم مغز ۱۰۱۴
جریان خون مغز ۱۰۱۴
سیستم مایع مغزی نخاعی ۱۰۱۹
متابولیسم مغز ۱۰۲۴

بخش ۱۲ - فیزیولوژی گوارش ۱۰۲۷

فصل ۶۳ - اصول اعمال گوارشی - حرکت، کنترل عصبی و
گردش خون ۱۰۲۸
اصول کلی حرکت در لوله گوارش ۱۰۲۸
کنترل عصبی اعمال گوارشی - سیستم عصبی
انتزیک ۱۰۳۱
کنترل هورمونی حرکات گوارشی ۱۰۳۵
انواع حرکات عملکردی لوله گوارش ۱۰۳۶
جریان خون لوله گوارش - گردش خون اسپلانکتیک ۱۰۳۷

فصل ۶۴ - پیشبرد و مخلوط کردن غذا در لوله
گوارش ۱۰۴۲
یافت غذا ۱۰۴۲
اعمال دکتی معده ۱۰۴۶
حرکات روده کوچک ۱۰۵۰
حرکات روده بزرگ ۱۰۵۲
دیگر بازدهای ودمختار مؤثر بر فعالیت روده ۱۰۵۵

فصل ۶۵ - اعمال ترشحی و گوارش ۱۰۵۶
ترشح بزاق ۱۰۵۹
ترشح معدی ۱۰۶۲
ترشح لوزالمعدی ۱۰۶۷
ترشح صفرا توسط کبد ۱۰۷۱
ترشحات روده کوچک ۱۰۷۶
ترشح موکوس توسط روده بزرگ ۱۰۷۷

فصل ۶۶ - هضم و جذب در لوله گوارش ۱۰۷۹
هضم غذاهای مختلف توسط هیدرولیز ۱۰۷۹
اصول پایه جذب گوارشی ۱۰۸۵
جذب در روده باریک ۱۰۸۶
جذب در روده بزرگ: تشکیل مدفوع ۱۰۹۱

سازمان‌بندی برای اعمال حرکتی ۸۹۲
گیرنده‌های حسی عضله (دوک‌های عضله و اندام‌های
وتری‌گلزی) و نقش آنها در کنترل عضله ۸۹۵
بازتاب خم‌کننده و بازتاب‌های عقب‌کشیدن ۹۰۲
بازتاب بازکننده متقاطع ۹۰۳
مهار متقابل و عصب‌گیری متقابل ۹۰۴
بازتاب‌های وضعیتی و حرکتی ۹۰۴
فصل ۵۶ - کنترل قشری و ساقه مغزی اعمال حرکتی ۹۰۹
قشر مغز و راه قشری نخاعی ۹۰۹
کنترل اعمال حرکتی توسط ساقه مغز ۹۱۸
حس‌های دهلیزی و حفظ تعادل ۹۲۰

فصل ۵۷ - نقش مخچه، عقده‌های قاعده‌ای در کنترل کلی
حرکت ۹۲۷
مخچه و اعمال حرکتی ۹۲۷
عقده‌های قاعده‌ای - اعمال حرکتی ۹۴۰
جمع‌بندی بخش‌های متعدد سیستم کنترل حرکتی ۹۴۷

فصل ۵۸ - قشر مغز، اعمال قشری، غره، لایحه و
یادگیری ۹۴۹
آناتومی فیزیولوژیک قشر مغز ۹۴۹
اعمال مناطق خاص قشری ۹۵۰
عمل رابط پینه‌ای و رابط قدامی در انتقال ۹۶۰
افکار، حافظه‌ها، مهارت‌ها و اطلاعات دیگر بین دو نیمکره
مغز ۹۶۰
افکار، خودآگاهی و حافظه ۹۶۱

فصل ۵۹ - مکانیسم‌های رفتاری و انگیزشی مغز - سیستم
لیمبیک و هیپوتالاموس ۹۶۸
سیستم‌های فعال‌کننده - وادارکننده مغز ۹۶۸
سیستم لیمبیک ۹۷۲
هیپوتالاموس، مرکز کنترلی اصلی سیستم لیمبیک ۹۷۴
اعمال خاص بخش‌های دیگر سیستم لیمبیک ۹۷۹

فصل ۶۰ - حالت‌های فعالیت مغز - خواب، امواج مغزی،
صرع، سایکوزها و دمانس ۹۸۳
خواب ۹۸۳

فصل ۶۱ - سیستم عصبی خودمختار و مغز آدرنال ۹۹۶
سازمان کلی سیستم عصبی خودمختار ۹۹۶
ویژگی‌های پایه اعمال سمپاتیک و پاراسمپاتیک ۹۹۹

فصل ۶۷ - فیزیولوژی اختلالات گوارشی ۰۹۳	غده هیپوفیز خلفی و ارتباط آن با هیپوتالاموس ۱۲۳۷
بخش ۱۳ - تنظیم متابولیسم و درجه حرارت ۱۱۰۳	
فصل ۶۸ - متابولیسم کربوهیدرات‌ها و تشکیل آدنوزین تری فسفات ۱۱۰۴	
فصل ۶۹ - متابولیسم چربی ۱۱۱۸	فصل ۷۷ - هورمون‌های متابولیک تیروئید ۱۲۴۰
ساختار شیمیایی پایه تری گلیسیریدها (اسیدهای خنثی) ۱۱۱۸	سنتر و ترشح هورمون‌های متابولیک تیروئید ۱۲۴۰
انتقال لیپیدها در مایعات بدن ۱۱۱۸	اعمال فیزیولوژیک هورمون‌های تیروئیدی ۱۲۴۶
فصل ۷۰ - متابولیسم پروتئین ۱۱۳۶	تنظیم ترشح هورمون تیروئید ۱۲۵۰
فصل ۷۱ - کبد به عنوان یک عضو ۱۱۴۴	فصل ۷۸ - هورمون‌های قشر آدرنال ۱۲۵۸
فصل ۷۲ - تعادل انرژی، رژیم؛ تنظیم دریافت غذا، چاقی مفرط و گرسنگی بیش از حد؛ آمینو اسیدها، مواد معدنی ۱۱۵۳	کورتیکواستروئیدها، مینرالوکورتیکوئیدها، گلوکوکورتیکوئیدها و آندروژن‌ها ۱۲۵۸
تعادل بین ورودی و خروج، انرژی تحت شرایط پایا ۱۱۵۳	سنتر و ترشح هورمون‌های قشر آدرنال ۱۲۵۹
تنظیم دریافت غذا و ذخیره انرژی ۱۱۵۶	اعمال مینرالوکورتیکوئیدها - آلدوسترون ۱۲۶۳
فصل ۷۳ - انرژی و سرعت متابولیسم ۱۱۷۶	اعمال گلوکوکورتیکوئیدها ۱۲۶۸
فصل ۷۴ - تنظیم درجه حرارت بدن و تب ۱۸۷	فصل ۷۹ - انسولین، گلوکاگون و دیابت قندی ۱۲۸۲
درجه حرارت‌های طبیعی بدن ۱۸۷	انسولین و آثار متابولیک آن ۱۲۸۳
درجه حرارت بدن توسط تعادل بین تولید گرما و اتلاف آن کنترل می‌شود ۱۱۸۸	گلوکاگون و اعمال آن ۱۲۹۵
تنظیم درجه حرارت بدن - نقش هیپوتالاموس ۱۱۹۳	خلاصه تنظیم گلوکز خون ۱۲۹۷
اختلالات تنظیم درجه حرارت بدن ۱۱۹۹	فصل ۸۰ - هورمون پاراتیروئید، کلسی‌تونین، متابولیسم کلسیم و فسفات، ویتامین - د، استخوان و دندان ۱۳۰۶
بخش ۱۴ - اندوکرینولوژی و تولیدمثل ۱۲۰۴	مرور مکانیسم‌های تنظیم کلسیم و فسفات در مایع خارج سلولی و پلاسما ۱۳۰۶
فصل ۷۵ - مقدمه‌ای بر اندوکرینولوژی ۱۲۰۵	استخوان و ارتباط آن با کلسیم و فسفات خارج سلولی ۱۳۰۹
همانگی اعمال بدن توسط پیک‌های شیمیایی ۱۲۰۵	ویتامین - د ۱۳۱۵
ساختار شیمیایی و سنتر هورمون‌ها ۱۲۰۹	هورمون پاراتیروئید ۱۳۱۷
ترشح، انتقال و پاک‌شدن هورمون از خون ۱۲۱۰	کلسیم و فسفات ۱۳۲۲
مکانیسم عمل هورمون‌ها ۱۲۱۲	خلایه پر غلظت یون کلسیم ۱۳۲۳
فصل ۷۶ - هورمون‌های هیپوفیز و کنترل آنها توسط هیپوتالاموس ۱۲۲۳	فیزیولوژی پستان ۱۳۲۸
غده هیپوفیز و ارتباط آن با هیپوتالاموس ۱۲۲۳	فصل ۸۱ - اعصاب تولید مثل و هورمونی مرد (و عملکرد غده پینال) ۱۳۳۲
هیپوتالاموس ترشح هیپوفیز را کنترل می‌کند ۱۲۲۶	اسپرما توژنز ۱۳۳۳
اعمال فیزیولوژیک هورمون رشد ۱۲۲۸	عمل جنسی مرد ۱۳۳۹
	تستوسترون و هورمون‌های دیگر جنسی مرد ۱۳۴۱
	فصل ۸۲ - فیزیولوژی زن قبل از بارداری و هورمون‌های زنانه ۱۳۵۳
	آناتومی فیزیولوژیک اعضای جنسی زن ۱۳۵۳
	اووژنز و تکامل فولیکولی در تخمدان‌ها ۱۳۵۳
	سیستم هورمونی زن ۱۳۵۵
	چرخه ماهانه تخمدانی: عمل هورمون‌های گنادوتروپیک ۱۳۵۵

۱۳۸۳.....	عوامل هورمونی در بارداری	۱۳۶۰.....	پروژسترون
۱۳۹۰.....	زایمان	۱۳۶۷.....	تنظیم ریتم ماهانه زن - تعامل بین هورمون‌های تخمدانی و هیپوتالاموسی - هیپوفیزی
۱۳۹۳.....	شیردهی	۱۳۷۳.....	عمل جنسی زن
۱۳۹۸.....	فصل ۸۴ - فیزیولوژی جنین و نوزاد	۱۳۷۷.....	فصل ۸۳ - بارداری و شیردهی
۱۴۱۳.....	بخش ۱۵ - فیزیولوژی ورزش	۱۳۷۷.....	بلوغ و لقاح تخمک
۱۴۱۴.....	فصل ۸۵ - فیزیولوژی ورزش	۱۳۷۹.....	تغذیه اولیه رویان

www.ketab.ir