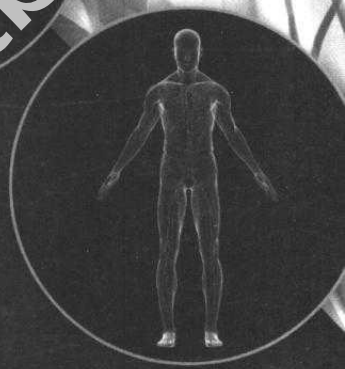
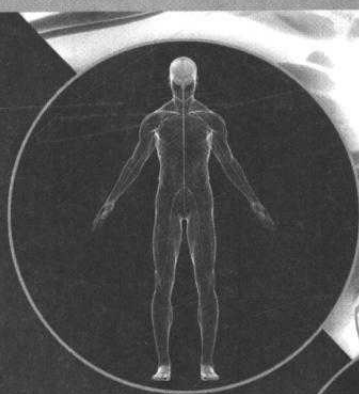


جلد ۱
۲۰۲۱



فیزیولوژی پزشکی گایتون / 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



سرشناسه	هال، جان ادوارد، ۱۹۲۶ - م.
عنوان و نام پدیدآور	Hall, John E. (John Edward)
مشخصات نشر	فیزیولوژی پزشکی گایتون و هال / [جان ادوارد هال، مایکل ای. هال]؛ ترجمه حوریه سپهری، رهرا فاسمراده، علی راستگارفرجزاده؛ با مقدمه و زیر نظر سیدعلی حائری روحانی.
مشخصات ظاهری	تهران: اندیشه رفیع، ۱۳۹۰
شابک	978-622-273-000-0 : ۱
وضعیت فهرست نویسی	فیا
یادداشت	عنوان اصلی: Guyton and Hall textbook of medical physiology, 14th ed, 2021.
یادداشت	در ویراست های قبلی آر.تور. سنی گایتون مولف بوده است.
موضوع	انسان -- فیزیولوژی
موضوع	Human physiology
موضوع	فیزیولوژی بیماری ها
موضوع	Physiology, Pathological
شناسه افروزه	هال، مایکل ای.
شناسه افروزه	Hall, Michael E.
شناسه افروزه	سپهری، حوریه، ۱۳۲۶ -؛ مترجم
شناسه افروزه	فاسمراده، رهرا، ۱۳۴۷ -؛ مترجم
شناسه افروزه	راستگار فرج زاده، علی، ۱۳۵۸ -؛ مترجم
شناسه افروزه	حائری روحانی، سیدعلی، ۱۳۱۲ -؛ مقدمه نویس
شناسه افروزه	گایتون، آر.تور. سنی، ۱۹۱۹ - ۲۰۰۳ م. فیزیولوژی پزشکی
رده بندی کنگره	QP۲۷/۵
رده بندی دیویی	۶۱۲
شماره کتابشناسی ملی	۷۳۱۲۵۲۲



اندیشه رفیع

ناشر کتب علوم پزشکی

نام کتاب: فیزیولوژی پزشکی گایتون و هال ۲۰۲۱ (جلد اول)

مؤلف: جان ای. هال

با مقدمه و تحت نظارت: دکتر سید علی حائری روحانی

ترجمه: دکتر حوری سپهری - دکتر رهرا فاسمراده - علی راستگار فرج زاده

ناشر: انتشارات اندیشه رفیع

حروفچینی و صفحه آرایی: محمد بهمنی

نوبت چاپ: ۱۳۹۹ - او

تیراژ: ۲۰۰۰

لیتوگرافی: ندای نشر

چاپ: هاد

صحافی: بعثت

شابک جلد اول: ۹۷۸-۶۲۲-۲۷۳-۰۰۰-۰

شابک دوره کامل: ۹۷۸-۶۲۲-۲۷۳-۰۰۱-۷

قیمت با جلد شومیز: ۴۰۰۰ تومان

قیمت با جلد هارد: ۴۰۰۰ تومان

دفتر مرکزی: اندیشه رفیع

خیابان انقلاب - خیابان ۱۲ فروردین - خیابان شهدای ژاندارمری -

مقابل اداره پست - ساختمان ۱۲۶ - طبقه دوم

تلفن: ۶۶۹۷۸۵۵۷ - ۶۶۹۷۱۴۱۴

نمایندگی های فروش:

• اراک

• اردبیل

• ارومیه

• کتابفروشی شهر کتاب پزشکی

• اصفهان

• کتابفروشی پارسا

• کتابفروشی کیا

• کتابفروشی مانی

• اهواز

• کتابفروشی رشد

• ایلام

• کتابفروشی رشد

• بابل

• کتابسرای اندیشه

• کتابفروشی ولایت

• بروجرد

• کتابفروشی پاپیروس

• بوشهر

• کتابفروشی کتیجیه

• بیرجند

• کتابفروشی شیرنگ

• تبریز

• کتابفروشی پایک

• معاونت پژوهشی جهاد دانشگاهی

• چهارم

• کتابفروشی کلبه کتاب

• خرم آباد

• کتابفروشی نشر و قلم

• خوی

• کتابفروشی اندیشه

• رشت

• کتابفروشی مؤده

• کتابفروشی طاعتی

• راهان

• کتب پزشکی اطباء

• کتابفروشی کسری

• کتابفروشی پزشکی

• کتابفروشی ارسطو - اشراق

• کتابفروشی ارسطو - اشراق

• کتابفروشی ارسطو - اشراق

• کتابفروشی ارسطو - اشراق

• کتابفروشی ارسطو - اشراق

• کتابفروشی ارسطو - اشراق

• کتابفروشی ارسطو - اشراق

• کتابفروشی ارسطو - اشراق

• کتابفروشی ارسطو - اشراق

• کتابفروشی ارسطو - اشراق

• کتابفروشی ارسطو - اشراق

• کتابفروشی ارسطو - اشراق

• کتابفروشی ارسطو - اشراق

• کتابفروشی ارسطو - اشراق

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 داشته است و افتخار داشت ویرایش‌های نهم و دهم قسمتهایی از این کتاب را به رشته تحریر درآورد. وی مسئولیت تکمیل ویرایش‌های بعدی این کتاب را نیز بر عهده گرفت.

دکتر میشل آل در آماده‌سازی ویرایش ۱۴ این کتاب به مؤلفان ملحق شد. او پزشکی است که در کاردیولوژی و فیزیولوژی تخصص داشته و اطلاعات جدیدی را در این ویرایش فراهم نموده است و مثل ویرایش‌های قبلی، این موارد را با زبان 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 می‌کنند تا زندگی را به ما هدیه بدهند، آشنا شوند.

این وظیفه بسیار اساسی و عین حال خوشایند است، زیرا اطلاعات ما در مورد فیزیولوژی که به سرعت رو به فزونی است، معماهای جدید عملکردهای 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 یکسری پدیده‌های بیولوژیک مجزا و غیرقابل توصیف ارائه شوند، در قالب علوم مولکولی و فیزیکی بیان گردند. همچنین وقایع مولکولی که در سلول‌های بدن اتفاق می‌فتند، تنها قسمتی از فیزیولوژی بدن انسان هستند. عملکرد بدن نیازمند سیستم‌های کنترل کننده پیچیده‌ای است که با مکانی یکدیگر، این وقایع مولکولی را با هم هماهنگ کرده و آنها را برای حفظ عملکرد سلول‌ها، بافت‌ها و اندام‌ها در زمان، دمت و بیماری کنترل نماید.

با این حال، کتاب فیزیولوژی پزشکی یک کتاب مرجع است که آخرین یافته‌های فیزیولوژیک در آن توضیح داده شده باشند، بلکه تنها برای استفاده دانشجویان نگاشته شده است. کتاب 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 بهداشت به عنوان یک نیازمند مروری بر اصول پایه‌ای جهت یادگیری پاتوفیزیولوژی بیماری‌های انسانی می‌باشد 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 باشد تا 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 خوب 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 می‌نماییم 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 برسانم. 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 در دستیابی 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 رفرانس‌هایی که در آنها آمده است می‌تواند هوشمندانه‌تر و کامل‌تر 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 بیان نماییم. با این وجود، می‌توانید از منابع انتهایی فصل‌ها جهت یادگیری هر چه بیشتر مجادلات و سؤالات بی‌پاسخی که در طی مطالعه عملکردهای پیچیده بدن انسان در سلامت و بیماری با آنها روبرو می‌شوید، استفاده نمایید.

متن 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 مختلفی 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 دانشجویان که به مطالعه عمیق‌تر مکانیسم‌های فیزیولوژیک اختصاصی علاقه‌مند، از ارزش بسزایی برخوردار است.

در ebook این کتاب لینک‌هایی وجود دارد که شامل انیمیشن‌های آموزشی، 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 هزار 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 بی‌دریغ و از جیمز پرکین برای طراحی‌های ارزشمندش تشکر می‌کنیم. علاوه بر این از الیس اوگرادی، جینفر شرینز، گریس اوندولایند، 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.

جان. ای. هال
میشل. ای. هال

فهرست مطالب

بخش ۱ - مقدمه‌ای بر فیزیولوژی: سلول و فیزیولوژی عمومی

فصل ۱ - سازمان‌بندی عملکردی بدن انسان و کنترل «محیط داخلی»	۲
سلول‌ها به عنوان واحدهای زنده بدن	۲
مایع خارج سلولی - محیط داخلی	۳
هومئوستاز - حفظ محیط داخلی نسبتاً پایدار	۳
دستگاه‌های کنترلی بدن	۷
خلاصه - خودکاری بدن	۱۲

فصل ۲ - سلول و عملکرد آن	۱۳
سازمان‌بندی سلول	۱۳
ساختار سلول	۱۴
مقایسه سلول جانوری با اشکال پیش سلولی حیات	۲۳
دستگاه‌های عملکردی سلول	۲۴
حرکت سلول‌ها	۲۵

فصل ۳ - کنترل ژنتیکی سنتز پروتئین، عملکرد و تولیدمثل سلولی	۳۵
ژن‌ها در هسته سلول سنتز پروتئین را کنترل می‌کنند	۳۵
رمز DNA در هسته سلول به رمز RNA در سیتوپلاسم سلول منتقل می‌شود - روند رونویسی	۳۸
تشکیل پروتئین روی ریبوزوم‌ها - روند ترجمه	۴۳
سنتز سایر مواد در سلول	۴۶
کنترل عملکرد ژن و فعالیت بیوشیمیایی در سلول‌ها	۴۶
دستگاه ژنتیکی، تکثیر سلولی را هم کنترل می‌کند	۴۹
تمایز سلولی	۵۵
آپوپتوز - مرگ برنامه‌ریزی شده سلول	۵۵
سرطان	۵۶

بخش ۲ - فیزیولوژی غشاء، عصب و عضله

فصل ۴ - انتقال مواد از غشای سلولی	۶۰
غشای سلول دو لایه لیپیدی به همراه پروتئین‌های ناقل در غشای سلول است	۶۰
انتشار	۶۱

"انتقال فعال" مواد از غشا	۷۰
---------------------------	----

فصل ۵ - پتانسیل‌های غشاء و پتانسیل‌های عمل	۷۵
فیزیک پایه پتانسیل‌های غشایی	۷۵
پتانسیل استراحت غشای اعصاب	۷۸
پتانسیل عمل عصب	۸۱
انتشار پتانسیل عمل	۸۶
برقراری مجدد شیب غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم پس از پتانسیل عمل - اهمیت متابولیسم انرژی	۸۷
وجود کفه در برخی از پتانسیل‌های عمل	۸۸
ریتمیسیته برخی از بافت‌های تحریک‌پذیر - تخلیه مکرر	۸۸
مشخصات خاص هدایت پیام در تته‌های عصبی	۹۰
تحریک - روند ایجاد پتانسیل عمل	۹۱

فصل ۶ - انقباض عضله اسکلتی	۹۴
آناتومی فیزیولوژیک عضله اسکلتی	۹۴
کالسیوم عمومی انقباض عضله	۹۷
کالسیوم مولکولی انقباض عضله	۹۸
خصوصیات انرژی انقباض عضله	۱۰۳
ویژگی‌های انتقالی عضله کامل	۱۰۴

فصل ۷ - تحریک عضله اسکلتی: هدایت عصبی - عضلانی و مزدوج شدن تحریک - انقباض	۱۱۳
پیوستگاه عصبی - عضله - هدایت جریان‌ها از انتهای عصب به فیبرهای عضله اسکلتی	۱۱۳
پتانسیل عمل عضله	۱۱۹
مزدوج شدن تحریک - انقباض	۱۱۹

فصل ۸ - تحریک و انقباض عضله صاف	۱۲۴
انقباض عضله صاف	۱۲۴
تنظیم میزان انقباض از طریق یون‌های کلسیم	۱۲۷
کنترل عصبی و هورمونی انقباض عضله صاف	۱۳۰

فصل ۹ - عضله قلب؛ قلب به عنوان یک پمپ و عملکرد دریاچه‌های قلب	۱۳۸
فیزیولوژی عضله قلب	۱۳۸
چرخه قلبی	۱۴۴
تنظیم عملکرد پمپی قلب	۱۵۲

فصل ۱۰ - تحریک ریتمیک قلب	۱۵۶
دستگاه تخصصی تحریک و هدایت در قلب	۱۵۶
کنترل تحریک و هدایت در قلب	۱۶۱

فصل ۱۱ - الکتروکاردیوگرام طبیعی	۱۶۴
خصوصیات الکتروکاردیوگرام طبیعی	۱۶۴
عبور جریان از اطراف قلب در طول چرخه قلبی	۱۶۷
اشتقاق‌های الکتروکاردیوگراف	۱۶۸

فصل ۱۲ - تفسیر الکتروکاردیوگرام یک اختلالات عضله قلب و جریان خون عروق کرونر	۱۷۴
اصول تحلیل برداری الکتروکاردیوگرام	۱۷۴
تحلیل برداری الکتروکاردیوگرام طبیعی	۱۷۷
محور الکتریکی میانگین QRS بطنی و اهمیت آن	۱۸۱
شرایطی که منجر به ولتاژهای غیرطبیعی در کمپلکس QRS می‌شوند	۱۸۴
اشکال طولانی و غیرعادی کمپلکس QRS	۱۸۵
جریان ضایعه	۱۸۶
اختلالات موج T	۱۹۱

فصل ۱۳ - آریتمی‌های قلبی و تفسیر الکتروکاردیوگرافیک آنها	۱۹۳
ریتم‌های غیرطبیعی سینوسی	۱۹۳
بلوک قلبی در طول مسیرهای هدایتی درون قلب	۱۹۴
انقباضات زودرس	۱۹۷
تاکیکاردی حمله‌ای	۲۰۰
فیبریلاسیون بطنی	۲۰۲
فیبریلاسیون دهلیزی	۲۰۶
فلوتر دهلیزی	۲۰۷
ایست قلبی	۲۰۷

فصل ۱۴ - مروری بر گردش خون: بیوفیزیک فشار، جریان و مقاومت	۲۰۰
خصوصیات فیزیکی سیستم گردش خون	۲۰۰
تئوری پایه‌ای عملکرد سیستم گردش خون	۲۰۳
روابط مابین فشار، جریان و مقاومت	۲۰۳

فصل ۱۵ - اتساع‌پذیری عروقی و عملکردهای سیستم شریانی و وریدی	۲۰۵
اتساع‌پذیری عروقی	۲۰۵
ضربان فشار شریانی	۲۰۷
وریدها و عملکرد آنها	۲۰۷

فصل ۱۶ - گردش خون در عروق کوچک و سیستم لنفاوی	۲۰۸
تبادل مایعات مویرگی، مایع بینابینی و جریان لنف	۲۰۸
ساختار گردش خون در عروق کوچک و سیستم مویرگی	۲۰۸
جریان خون در مویرگ‌ها - وازوموشن	۲۱۰
تبادل آب، مواد تغذیه‌ای و سایر مواد بین خون و بینابینی	۲۱۰
فضای میان‌بافتی و مایع بینابینی	۲۱۲
فیلتراسیون مایع از مویرگ‌ها	۲۱۳
سیستم لنفاوی	۲۱۹

فصل ۱۷ - تنظیم هومورال و موضعی جریان خون	۲۲۰
بافت	۲۲۴
تنظیم موضعی جریان خون در پاسخ به نیازهای بافت	۲۲۴
مکانیسم‌های کنترل جریان خون	۲۲۵
تنظیم هورمونی گردش خون	۲۲۷

فصل ۱۸ - تنظیم عصبی گردش خون و تنظیم سریع فشار شریانی	۲۳۰
تنظیم عصبی گردش خون	۲۳۰
ویژگی‌های خاص تنظیم عصبی فشار شریانی	۲۳۳

فصل ۱۹ - نقش کلیه‌ها در تنظیم بلندمدت فشار شریانی	۲۳۵
هیپر تانسینون: دستگاه منسجم کنترل فشار شریانی	۲۳۵
دستگاه کلیوی - مایعات بدن جهت کنترل فشار شریانی	۲۳۵
سیستم رنین - آنژیوتانسین: نقش آن در کنترل فشار شریانی	۲۴۰
خلاصه دستگاه منسجم و چند منظوره تنظیم فشار	۲۴۰

شریانی ۳۰۵

فصل ۲۰ - برون‌ده قلبی، بازگشت وریدی و تنظیم آنها ۳۰۷

مقادیر طبیعی برون‌ده قلبی طی استراحت و فعالیت ۳۰۷
کنترل برون‌ده قلبی توسط بازگشت وریدی - نقش مکانیسم فرانک - استارلینگ قلب ۳۰۷
روش‌های اندازه‌گیری برون‌ده قلبی ۳۲۲

فصل ۲۱ - جریان خون عضلات و برون‌ده قلبی هنگام فعالیت؛ گردش خون کرونری و بیماری ایسکمیک قلب ۳۲۵
جریان خون عضلات اسکلتی - تنظیم آن هنگام فعالیت ۳۲۵
گردش خون کرونری ۳۲۹

فصل ۲۲ - نارسایی قلب ۳۴۰
دینامیک گردش خون در نارسایی قلب ۳۴۰
نارسایی یک‌طرفه قلب چپ ۳۴۵
نارسایی قلب با برون‌ده کم - شوک کاردیوژنیک ۳۴۵
ادم در بیماران مبتلا به نارسایی قلب ۳۴۶
ذخیره قلبی ۳۴۹
روش نموداری و کمی برای تحلیل نارسایی قلب ۳۵۰
نارسایی قلبی با نقص عملکرد دیاستولی و کسر تخلیه طبیعی ۳۵۲
نارسایی قلب با برون‌ده زیاد ۳۵۳

فصل ۲۳ - دریچه‌های قلبی و صداهای قلبی؛ دینامیک ضایعات دریچه‌ای و مادرزادی قلب ۳۵۵
صداهای قلبی ۳۵۵
دینامیک غیرطبیعی گردش خون در بیماری‌های دریچه‌ای قلب ۳۶۰
دینامیک غیرطبیعی گردش خون در بیماری‌های مادرزادی ۳۶۲
استفاده از گردش خون خارج بدنی طی جراحی قلب ۳۶۶
هیپرتروفی قلب در بیماری‌های دریچه‌ای و مادرزادی قلب ۳۶۶

فصل ۲۴ - شوک گردش خون و درمان آن ۳۶۷
علل فیزیولوژیک شوک ۳۶۷
شوکی ناشی از هیپوولمی - شوک هموراژیک ۳۶۸
شوکی عصبی - افزایش ظرفیت عروق ۳۷۵
شوکی آنافیلاکتیک و شوکی هیستامینی ۳۷۶
شوکی عفونی ۳۷۶

فیزیولوژی درمان شوک ۳۷۷
ایست گردش خون ۳۷۸

بخش ۵ - کلیه‌ها و مایعات بدن ۳۸۱

فصل ۲۵ - بخش‌های مایع بدن؛ مایعات خارج سلولی و داخل سلولی؛ مایع میان بافتی و ادم ۳۸۲
دریافت و دفع مایع در شرایط پایدار با هم در تعادل هستند ۳۸۲
بخش‌های مایعات بدن ۳۸۳
اجزای مایعات خارج سلولی و داخل سلولی ۳۸۵
سنجش حجم مایع در بخش‌های مختلف مایعات بدن - اصل رقیق‌شدن معرف ۳۸۷
تنظیم تبادل مایع و تعادل‌های اسمزی بین مایعات داخل و خارج سلولی ۳۸۹
حجم و اسمولالیتیه مایعات داخل و خارج سلولی در حالات غیرطبیعی ۳۹۱
گلوکز و سایر محلول‌هایی که مصرف تغذیه‌ای دارند ۳۹۴
اختلالات بالینی تنظیم حجم مایعات: هیپوناترمی و هیپرناترمی ۳۹۴
ادم: مایع اضافی در بافت‌ها ۳۹۷
مایعات فضاهای بالقوه بدن ۴۰۲

فصل ۲۶ - دستگاه ادراری؛ آناتومی عملکردی و نحوه تشکیل ادرار در کلیه‌ها ۴۰۴
وظایف پندگاه کلیه‌ها ۴۰۴
آناتومی فیزیولوژیک کلیه‌ها ۴۰۶
دفع ادرار ۴۰۹
تشکیل ادرار، حاصل فیلتراسیون گلومرولی، بازجذب توبولی و ترشح توبولی است ۴۱۴

فصل ۲۷ - فیلتراسیون گلومرولی، جریان خون کلیوی و کنترل آنها ۴۱۷
فیلتراسیون گلومرولی - نخستین گام در تشکیل ادرار ۴۱۷
عوامل تعیین‌کننده GFR ۴۲۰
جریان خون کلیه ۴۲۳
کنترل فیزیولوژیک فیلتراسیون گلومرولی و جریان خون کلیه ۴۲۵
خودتنظیمی GFR و جریان خون کلیه ۴۲۷

فصل ۲۸ - بازجذب و ترشح توبولی ۴۳۳
بازجذب توبولی به صورت انتخابی و در مقیاس بزرگ انجام می‌شود ۴۳۳

مکانیسم‌های فعال و غیرفعال بازجذب توبولی	۴۳۴
بازجذب و ترشح در قسمت‌های مختلف نفرون	۴۴۱
تنظیم بازجذب توبولی	۴۴۹
استفاده از روش‌های کلیرانس برای ارزیابی عملکرد کلیه	۴۵۷

فصل ۲۹ - تغلیظ و رقیق‌سازی ادرار: تنظیم اسمولاریته و غلظت سدیم مایع خارج سلولی	۴۶۲
کلیه‌ها با تشکیل ادرار رقیق، آب اضافی را دفع می‌کنند	۴۶۲
کلیه‌ها با دفع ادرار غلیظ، آب را در بدن حفظ می‌کنند	۴۶۴
مکانیسم جریان معکوس افزایشده باعث می‌شود مایع میان‌بافتی کلیه هیپراسموتیک شود	۴۶۶
خصوصیات ویژه توبول‌ها: هتله که باعث می‌شوند مواد محلول در قسمت مرکزی کلیه به دام بیفتند	۴۶۶
تنظیم اسمولاریته مایع خارج سلولی و غلظت سدیم	۴۷۶
سیستم فیدبکی ADH - تنظیم اسمزی	۴۷۶
نقش تشنگی در تنظیم اسمولاریته مایع خارج سلولی و غلظت سدیم	۴۷۹

فصل ۳۰ - تنظیم کلیوی پتاسیم، کلسیم، فسفات و منیزیم: همکاری مکانیسم‌های کلیوی برای کنترل حجم خون و مایع خارج سلولی	۴۸۵
تنظیم دفع پتاسیم و غلظت پتاسیم مایع خارج سلولی	۴۸۵
تنظیم دفع کلیوی کلسیم و غلظت یون کلسیم خارج سلولی	۴۸۵
تنظیم دفع کلیوی فسفات	۴۹۷
تنظیم دفع کلیوی منیزیم و غلظت یون منیزیم خارج سلولی	۴۹۷
همکاری مکانیسم‌های کلیوی برای تنظیم مایع خارج سلولی	۴۹۸
اهمیت ناتریورز و دیورز فشاری در حفظ تعادل سدیم و مایعات بدن	۵۰۰

توزیع مایع خارج سلولی بین فضاهای میان بافتی و دستگاه عروقی	۵۰۲
عوامل عصبی و هورمونی، کارایی تنظیم فیدبکی سیستم کلیوی - مایعات بدنی را افزایش می‌دهند	۵۰۳
پاسخ‌های منسجم به تغییرات دریافت سدیم	۵۰۷
شرایطی که باعث می‌شوند حجم خون و حجم مایع خارج سلولی به مقدار زیاد افزایش یابند	۵۰۸
وضعیت‌هایی که بدون تغییر دادن حجم خون باعث افزایش زیاد حجم مایع خارج سلولی می‌شوند	۵۰۸

فصل ۳۱ - تنظیم تعادل اسید و باز	۵۱۰
غلظت یون هیدروژن به دقت تنظیم می‌شود	۵۱۰
اسیدها و بازها - تعریف‌ها و مفاهیم آنها	۵۱۰

مکانیسم‌های دفاعی در برابر تغییرات غلظت یون	۵۱۲
هیدروژن: بافرها، ریه‌ها و کلیه‌ها	۵۱۲
بافر سازی یون‌های هیدروژن در مایعات بدن	۵۱۲
دستگاه بافری بیکربنات	۵۱۲
دستگاه بافری فسفات	۵۱۵
پروتئین‌ها: بافرهای مهم داخل سلولی	۵۱۶
تنظیم تنفسی تعادل اسید - باز	۵۱۷
تنظیم کلیوی تعادل اسید - باز	۵۱۹
ترشح یون‌های هیدروژن و بازجذب یون‌های بیکربنات به وسیله توبول‌های کلیوی	۵۲۰
ترکیب یون هیدروژن اضافی با بافرهای فسفات و آمونیاک در توبول - مکانیسمی برای تولید بیکربنات جدید	۵۲۲
ارزیابی کمی دفع کلیوی اسید و باز	۵۲۵
تنظیم ترشح یون هیدروژن در توبول‌های کلیه	۵۲۵
اصلاح کلیوی اسیدوز - افزایش دفع یون هیدروژن و افزودن بر یون بیکربنات مایع خارج سلولی	۵۲۷
اصلاح کلیوی آلکالوز - کاهش ترشح توبولی یون هیدروژن و افزایش دفع یون بیکربنات	۵۲۸

فصل ۳۲ - دیورتیک‌ها و بیماری‌های کلیوی	۵۳۵
دیورتیک‌ها و مکانیسم عملکرد آنها	۵۳۵
بیماری‌های کلیوی	۵۳۸
آسیب حاد کلیه (AKI)	۵۳۸
ماری مزمن کلیه اغلب با کاهش غیرقابل بازگشت تعداد گلبول‌های قرمز همراه است	۵۴۱

بخش ۶ - فول‌های خونی، ایمنی و انعقاد خون

فصل ۳۳ - گلبول‌های قرمز خون، کم خونی و پلی‌سیتمی	۵۵۶
گلبول‌های قرمز خون (اریتروسیت‌ها)	۵۵۶
آنمی‌ها (کم‌خونی‌ها)	۵۶۵
پلی‌سیتمی	۵۶۷

فصل ۳۴ - مقاومت بدن در برابر عفونت: (۱) لکوسیت‌ها، گرانولوسیت‌ها، سیستم مونوسیت - ماکروفاژ و التهاب	۵۶۸
لکوسیت‌ها (گلبول‌های سفید خون)	۵۶۸
نوتروفیل‌ها و ماکروفاژها در برابر عفونت‌ها دفاع می‌کنند	۵۷۱
دستگاه مونوسیت - ماکروفاژ (دستگاه رتیکولاندوتلیال)	۵۷۳

۶۴۶	دینامیک مویرگ‌های ریه
۶۴۸	مایعات درون حفره جنب

فصل ۴۰ - اصول تبادل گاز؛ انتشار اکسیژن و دی‌اکسیدکربن از غشای تنفسی	۶۵۰
تفاوت میان ترکیب هوای آلوئولی و هوای جو	۶۵۳
انتشار گاز از غشای تنفسی	۶۵۶

فصل ۴۱ - انتقال اکسیژن و دی‌اکسیدکربن در خون و مایعات بافتی	۶۶۳
انتقال اکسیژن از ریه‌ها به بافت‌های بدن	۶۶۳
انتقال دی‌اکسیدکربن در خون	۶۷۳
نسبت تبادل تنفسی	۶۷۵

فصل ۴۲ - تنظیم تنفس	۶۷۷
مرکز تنفسی	۶۷۷
کنترل شیمیایی تنفس	۶۷۹
دستگاه گیرنده‌های شیمیایی محیطی - نقش اکسیژن در کنترل تنفس	۶۸۱
تنظیم تنفس هنگام فعالیت	۶۸۵

فصل ۴۳ - نارسایی تنفسی - پاتوفیزیولوژی، تشخیص و اکسیژن‌درمانی	۶۹۱
روش‌های مفید جهت بررسی ناهنجاری‌های تنفسی	۶۹۱
پاتوفیزیولوژی ناهنجاری‌های ریوی اختصاصی	۶۹۴
هیپوکسی - اکسیژن‌درمانی	۶۹۸
هیپرکاپنه - دی‌اکسیدکربن اضافی در مایعات بدن	۷۰۰
تنفس مصنوعی	۷۰۱

بخش ۸ - فیزیولوژی هوانوردی، فضا و غواصی در اعماق دریا

فصل ۴۴ - فیزیولوژی هوانوردی، ارتفاعات و فضا	۷۰۴
اثرات فشار پایین اکسیژن بر بدن	۷۰۴

فصل ۴۵ - فیزیولوژی غواصی در اعماق دریا و شرایط پر فشار دیگر	۷۱۵
اثر فشارهای سهمی بالای گازها روی بدن	۷۱۶
غواصی اسکوبا (دستگاه تنفس زیرآبی مستقل)	۷۲۱

واژه‌یاب	۷۲۳
----------	-----

التهاب: نقش نوتروفیل‌ها و ماکروفاژها	۵۷۵
آنوزینوفیل‌ها	۵۷۸
بازوفیل‌ها	۵۷۹
لکوپنی	۵۷۹
لوکمی	۵۷۹

فصل ۳۵ - مقاومت بدن نسبت به عفونت: (۲) ایمنی و آلرژی	۵۸۱
ایمنی اکتسابی یا سازشی	۵۸۱
آلرژی و افزایش حساسیت	۵۹۵

فصل ۳۶ - گروه‌های خونی؛ انتقال خون؛ پیوند بافت و عضو	۵۹۷
خاصیت آنتی‌ژنی بافت و سلول‌های ایمنی خون می‌شود	۵۹۷
گروه‌های خونی O-A-B	۵۹۷
گروه خونی Rh	۶۰۰
واکنش انتقال خون ناشی از ناسازگاری گروه خونی	۶۰۲
پیوند اعضا و بافت‌ها	۶۰۳

فصل ۳۷ - هموستاز و انعقاد خون	۶۰۵
وقایعی که طی فرایند هموستاز رخ می‌دهند	۶۰۵
مکانیسم‌های انعقاد خون	۶۰۸
حالاتی که باعث خونریزی بیش از حد در انسان می‌شوند	۶۱۵
وضعیت‌های ترومبوآمبولیک در انسان	۶۱۷
داروهای ضدانعقاد برای مصرف بالینی	۶۱۸
آزمون‌های انعقاد خون	۶۱۹

بخش ۷ - تنفس

فصل ۳۸ - تهویه ریوی	۶۲۴
مکانیک تهویه ریوی	۶۲۴
حجم‌ها و ظرفیت‌های ریوی	۶۲۹
تهویه آلوئولی	۶۳۲

فصل ۳۹ - گردش خون ریوی، ادم ریوی، مایع جنب	۶۴۰
آناتومی فیزیولوژیک دستگاه گردش خون ریوی	۶۴۰
فشارهای دستگاه ریوی	۶۴۱
حجم خون ریه‌ها	۶۴۲
جریان خون در ریه‌ها و توزیع آن	۶۴۲
اثر اختلاف فشار هیدروستاتیک بر ریه‌ها و جریان خون ناحیه‌ای ریه	۶۴۳