

مبانی فیزیولوژی

دکتر همایون خزعلی

فریا محمودی

مرکز چاپ و انتشارات دانشگاه شهید بهشتی
۴۶۸



مبانی فیزیولوژی

دکتر همایون خزعلی - فریبا محمودی

ویراسته معصومه طوفان پور

حروفچینی و صفحه آرایی: فریبا باباخانی

طراح جلد: آرمان خرمک

ناظر چاپ: صفر ممیزاد

شمارگان: ۳۰۰۰

قیمت: ۱۲۰۰۰ ریال

ناشر: مرکز چاپ و انتشارات دانشگاه شهید بهشتی

کلیه حقوق تا پنج سال برای دانشگاه شهید بهشتی محفوظ است.

خزعلی، همایون

مبانی فیزیولوژی/ همایون خزعلی، فریبا محمودی. - تهران: دانشگاه شهید بهشتی، مرکز چاپ و انتشارات،

۱۳۹۰.

شانزده، ۷۱۲ ص.: مصور، جدول. - (انتشارات دانشگاه شهید بهشتی: ۲۶۸)

ISBN : 9789644572161

واژه نامه.

کتابنامه.

۱. فیزیولوژی ۲. انسان - فیزیولوژی. الف. محمودی، فریبا. ب. دانشگاه شهید بهشتی. ج. عنوان

۶۱۲

۱۳۹۰ م ۴ خ ۳۴/۵ QP

م ۵۱۶ خ

۱۳۹۰

کتابخانه مرکزی و مرکز اسناد دانشگاه شهید بهشتی

کد ناشر ۱۰۰۱۷۳۴

www.sbu.ac.ir

فهرست

پیشگفتار.....	پانزده
فصل ۱: سلول.....	۱
۱. ساختار سلول.....	۳
۲. سلول‌های اپیتلیالی.....	۷
۳. همانند سازی DNA و تقسیم سلولی.....	۱۴
۴. بیان DNA و ستر پروتئین.....	۲۲
۵. ساختار غشاهای سلولی.....	۲۶
۶. مسیریابی برای انتقال غشایی.....	۲۸
۷. پتانسیل‌های غشایی.....	۴۱
فصل ۲: عصب و عضله.....	۴۷
۱. ایمپالس‌های عصبی.....	۴۹
۳. انتقال ایمپالس عصبی.....	۵۶
۴. انتقال سیناپسی.....	۶۱
۵. نوروترانسمیترها و گیرنده‌ها.....	۶۳
۶. ساختار عضله اسکلتی.....	۶۶

۷.	پل‌های عرضی	۶۹
۸.	کلسیم درون سلولی انقباض عضلانی را شروع می‌کند.....	۷۴
۹.	رابطه قدرت انقباض عضله با طول آن.....	۷۵
۱۰.	جمع انقباضات و بسیج فیبرهای عضلانی	۷۸
۱۱.	منابع انرژی برای انقباض عضلانی.....	۸۲
۱۲.	عضله صاف.....	۸۴
۱۳.	سیستم عصبی خودکار.....	۸۷
فصل ۳:	سیستم قلبی - عروقی.....	۹۳
۱.	سیستم قلبی - عروقی.....	۹۵
۲.	پتانسیل عمل قلب.....	۹۸
۳.	الکتروکاردیوگراف (ECG) و هدایت تحریک در قلب.....	۱۰۴
۴.	تحریک و انقباض در عضله قلبی	۱۱۰
۵.	تنظیم عصبی قلب.....	۱۱۲
۶.	چرخه قلبی: قلب به عنوان یک پمپ.....	۱۱۵
۷.	فیزیک جریان خون.....	۱۱۹
۸.	فشار شریانی و اندازه گیری آن.....	۱۲۱
۹.	ساختار مویرگ و انتشار مواد محلول.....	۱۲۶
۱۰.	فیلتراسیون و بازجذب در مویرگ‌ها.....	۱۲۹
۱۱.	گردش لنف.....	۱۳۶
۱۲.	ذخیره وریدی و بازگشت خون به قلب.....	۱۳۹
۱۲.	کنترل موضعی رگ‌های خونی و جریان خون.....	۱۴۴
۱۳.	کنترل و اندازه گیری برون‌ده قلبی.....	۱۵۲
۱۴.	رفلکس بارورسپتوری و کنترل فشار شریانی.....	۱۵۵
۱۵.	خونریزی و تغییر وضعیت بدن.....	۱۶۱
۱۶.	تنظیم کننده‌های فشار خون (تنظیم دراز مدت).....	۱۶۷

فصل ۴: تنفس ۱۷۳

۱. ساختار دستگاه تنفس ۱۷۵
۲. مکانیسم تنفس ۱۸۰
۳. سورفکتانت، کشش (تانسیون) سطحی و کمپلیانس ریوی ۱۸۵
۴. حجم‌های ریوی و تهویه ریوی ۱۸۹
۵. انتشار اکسیژن و دی‌اکسیدکربن در ریه‌ها ۱۹۳
۶. عمل هم‌گلوبین ۱۹۹
۷. انتقال اکسیژن توسط خون ۲۰۳
۸. انتقال CO_2 , H^+ , O_2 ۲۱۰
۹. کنترل عصبی تنفس ۲۱۵
۱۰. کنترل شیمیایی تنفس ۲۲۱
۱۱. هیپوکسی (کمبود اکسیژن در بافت‌های بدن) ۲۲۵

فصل ۵: کلیه ۲۲۹

۱. ساختار کلیه ۲۳۱
۲. فیلتراسیون، بازجذب و ترشح ۲۳۷
۳. اعمال لوله پیچیده نزدیک، لوله هنله، لوله پیچیده دور و مجاری جمع‌کننده ۲۴۶
۴. اندازه‌گیری فیلتراسیون، بازجذب و ترشح ۲۵۶
- کاربرد تکنیک کلیرنس در تعیین میزان دفع گلوکز ۲۶۱
۵. تنظیم GFR ۲۶۳
۶. تعادل اسید-باز ۲۶۸
۸. تنظیم کلیوی پتاسیم و عوامل مؤثر بر آن ۲۸۴
۹. حفظ آب و عمل هورمون آنتی‌دیورتیک ۲۹۱
۱۰. جریان مخالف چند برابر کننده در قوس هنله ۲۹۵
۱۱. تبادلگر جریان مخالف در جریان خون بخش مرکزی کلیه ۳۰۱
۱۲. تنظیم حجم مایع خارج سلولی: آنتی‌دیورتیک و آلدوسترون ۳۰۵

۳۰۷	۱۳. تنظیم حجم مایع خارج سلولی: سیستم رنین- آنژیوتانسین
۳۱۱	فصل ۶: دستگاه گوارش
۳۱۳	۱. سازماندهی دستگاه گوارش و عملکرد آن
۳۱۸	۲. گوارش دهانی: جویدن، عمل بزاق و بلعیدن
۳۲۲	۳. فیزیولوژی معده
۳۲۸	۴. تنظیم هورمونی فعالیت‌های گوارشی
۳۳۱	۵. تنظیم عصبی گوارش
۳۳۵	۶. نقش غده پانکراس در گوارش
۳۴۰	۷. نقش کبد و صفرا در گوارش
۳۴۶	۸. ساختار و حرکات روده کوچک
۳۵۱	۹. فرایند جذب در روده کوچک
۳۵۴	۱۰. اعمال روده بزرگ
۳۶۳	فصل ۷: سیستم عصبی
۳۶۵	۱. سازماندهی عملکردی سیستم عصبی
۳۶۹	۲. ساختارهای مغز و اعمال عمومی آن
۳۷۸	۳. سازماندهی طناب نخاعی
۳۸۴	۴. سیستم عصبی محیطی
۳۸۸	۵. مکانیسم تحریک و مهار
۳۹۵	۶. انواع گیرنده‌های حسی
۳۹۸	۷. گیرنده‌ها و انتقال حسی
۴۰۱	۸. واحدهای حسی، میدان گیرنده‌ها و تشخیص لامسه
۴۰۵	۹. مسیرهای حسی سوماتیک (پیکری)
۴۰۹	۱۰. سازماندهی و اعمال کورتکس حسی مغز
۴۱۲	۱۱. فیزیولوژی درد
۴۱۶	۱۲. رفلکس‌ها

۴۲۳	۱۳. کنترل حرکات ارادی
۴۲۶	۱۴. عقده‌های قاعده‌ای و مخچه در کنترل حرکات بدن
۴۳۷	۱۵. وظایف بینایی چشم
۴۴۲	۱۶. شبکه و دریافت نور
۴۴۷	۱۷. مراکز و مسیرهای بینایی زیر قشری
۴۵۱	۱۸. اصوات و گوش
۴۵۵	۱۹. تشخیص صدا و مراکز شنوایی در مغز
۴۵۹	۲۰. حس تعادل
۴۶۵	۲۱. حس چشایی
۴۶۸	۲۲. حس بویایی
۴۷۳	۲۳. امواج الکتر و آنسفالوگرام (EEG)، خواب و بیداری و تشکیلات مشبک
۴۷۷	۲۴. هیپوتالاموس: سازماندهی و اعمال آن
۴۸۲	۲۵. احساسات، غرایز و سیستم لیمبیک
۴۸۶	۲۶. نورویبولوژی یادگیری و حافظه
۴۹۰	۲۷. آمین‌های بیوژن، عملکردهای رفتاری آن‌ها و اختلالات مغزی
۴۹۳	۲۸. برتری جانبی زبان و تخصص قشری
۴۹۶	۲۹. متابولیسم مغز و اعمال مغزی
۵۰۱	فصل ۸: سیستم درون‌ریز (آندوکراین)
۵۰۳	۱. سیستم درون‌ریز و اشکال ارتباط هورمونی
۵۰۷	۲. مکانیسم سلولی فعالیت‌های هورمون‌ها
۵۱۵	۳. مکانیسم تنظیم هورمونی
۵۱۸	۴. هیپوتالاموس و هیپوفیزپسین: ترشح عصبی
۵۲۱	۵. هیپوتالاموس و هیپوفیز پیشین
۵۲۵	۶. هورمون رشد: اثرات متابولیکی و رشدی
۵۳۰	۷. عملکرد هورمون‌های تیروئید

۵۳۴	۸ غدد پارائثروئید و تنظیم هورمونی کلسیم پلاسما
۵۳۶	۹. بخش درون‌ریز پانکراس و ستر انسولین
۵۳۸	۱۰. عمل انسولین و گلوکاگون
۵۴۲	۱۱. اثرات کمبود انسولین: دیابت
۵۴۵	۱۲. بخش مرکزی غده آدرنال، کاتاکول آمین‌ها و استرس
۵۴۹	۱۳. بخش قشری غده آدرنال: اعمال آلدوسترون
۵۵۲	۱۴. بخش قشری آدرنال: کورتیزول و استرس
۵۵۸	۱۶. هورمون‌های موضعی: پروستا گلندین‌ها
۵۶۳	فصل ۹: فیزیولوژی متابولیسم
۵۷۳	۲. متابولیسم: تنفس و چرخه کربس
۵۷۴	۳. زنجیره تنفسی
۵۸۰	۴. فیزیولوژی متابولیک کربوهیدرات‌ها
۵۸۳	۵. تنظیم عصبی قند خون
۵۸۶	۶. تنظیم هورمونی قند خون
۵۸۸	۷. متابولیسم چربی‌ها
۵۹۱	۸. تنظیم متابولیسم چربی
۵۹۵	۹. فیزیولوژی کلسترول و لیپوپروتئین‌ها
۵۹۸	۱۰. متابولیسم پروتئین‌ها
۶۰۲	۱۱. متابولیسم، گرما و ریت متابولیکی
۶۰۵	۱۲. دریافت غذا، موازنه انرژی، چاقی و بی غذایی
۶۰۸	۱۳. دمای بدن، تولید و دفع حرارت
۶۱۱	۱۴. تنظیم دمای بدن
۶۱۵	فصل ۱۰: خون و دفاع
۶۱۷	۱. منشأ، ساختار و اعمال خون
۶۲۰	۲. گلبول‌های قرمز خون

۳. فیزیولوژی انعقاد خون و گروه‌های خونی	۶۲۴
۴. هومئوستازی (جلوگیری از خونریزی) و فیزیولوژی لخته خون	۶۲۷
۵. گلبول‌های سفید خون و عملکرد دفاعی آن‌ها	۶۳۳
۶. لنفوسیت‌ها و ایمنی اکتسابی	۶۳۶
فصل ۱۱: تولید مثل	۶۴۱
۱. مقدمه‌ای بر سیستم تولید مثل	۶۴۳
۲. اعمال بیضه‌ها: تشکیل اسپرم	۶۴۷
۳. فیزیولوژی مایع منی و انتقال اسپرم	۶۵۰
۴. اعمال تستسترون و تنظیم هورمونی اعمال بیضه	۶۵۲
۵. اعمال تخمدان: تشکیل تخم و تخمک‌گذاری	۶۵۵
۶. اعمال تخمدان: ترشح هورمون‌های جنسی ماده	۶۶۰
۷. تنظیم هورمونی فعالیت تخمدان	۶۶۳
۸. لقاح تخمک	۶۶۷
۹. مراحل اولیه رشد جنینی	۶۷۲
۱۰. تنظیم بارداری و زایمان	۶۷۴
۱۱. تنظیم رشد غدد پستانی و شیردهی	۶۷۷
۱۲. تمایز جنسی و تکامل جنسی	۶۸۱
منابع	۶۹۳
نمایه	۷۰۳

پیشگفتار

فیزیولوژی یکی از علوم اساسی زیست‌شناسی و پزشکی است که در شناخت عملکرد طبیعی بدن، پاتولوژی و تشخیص بیماری‌ها اهمیت بسیار دارد و درک کامل مباحث آن می‌تواند به پیشرفت علوم به ویژه علوم پزشکی کمک شایانی نماید. علم فیزیولوژی شاخه‌های گوناگونی دارد و با علوم دیگر مانند شیمی، فیزیک، گرایش‌های علوم زیستی و... مرتبط است. یافته‌های این علم به دیگر شاخه‌های علوم زیستی کمک می‌کند و متقابلاً یافته‌های آنها نیز در پیشرفت علم فیزیولوژی سهیم‌اند. یکی از دلایل‌های تألیف این کتاب جلب توجه دانشجویان به نگرش جدید در جهت درک بهتر مباحث گوناگون در زمینه فیزیولوژی بوده است. هدف اصلی از تألیف این کتاب توضیح چگونگی عملکرد اندام‌ها و دستگاه‌های بدن به زبانی ساده است. در این کتاب سعی شده است مبانی فیزیولوژی تا حد ممکن ساده و مختصر نوشته شود و اصطلاحات تخصصی کمتر به کار برده شود. ترتیب فصل‌های این کتاب به دانشجویان عزیز کمک می‌کند تا بتوانند به نگرش منطقی درباره مبانی فیزیولوژی دست یابند.

در فصل‌های اول و دوم کتاب توضیح مختصر و جامعی از ساختار سلول و عملکرد عصب و عضله ارائه شده و در فصل‌های بعدی به تفصیل عملکرد دستگاه‌های بدن توضیح داده شده است. خوانندگان ارجمند می‌توانند در فصل‌های سوم تا هشتم کتاب به ترتیب ساختار و عملکرد دستگاه‌های قلبی-عروقی، تنفسی، کلیه، گوارش، سیستم عصبی و سیستم درون‌ریز را مطالعه کنند. در فصل نهم سعی شده است نقش انرژی و متابولیسم در حفظ هومئوستازی بدن به طور خلاصه و تقریباً کامل توضیح داده شود که برای آشنایی بیشتر با مباحث این فصل دانشجویان گرامی می‌توانند کتاب‌های مرجع بیوشیمی نظیر بیوشیمی لنینجر یا هارپر را مطالعه کنند. در فصل‌های دهم و یازدهم به ترتیب نقش خون و سیستم دفاعی بدن و سیستم تولید مثلی به زبانی ساده و رسا بیان شده است تا برای دانشجویان علوم پایه پزشکی، پیراپزشکی و... در سطح کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکترا قابل استفاده باشد.

ضمن اظهار سپاس از مساعدت و همکاری مسئولان و کارکنان انتشارات دانشگاه شهید بهشتی به ویژه سرکار خانم اذرمه سنجری و سرکار خانم فاطمه نوین و همه عزیزانی که چاپ این کتاب را امکان‌پذیر ساخته‌اند، امیدوارم مطالب این کتاب برای دانشجویان و خوانندگان گرامی مفید باشد و خوانندگان ارجمند، ما را از راهنمایی‌ها و پیشنهادهای سازنده خود بهره‌مند سازند.

همایون خزعلی

عضو هیئت علمی دانشگاه شهید بهشتی

تابستان ۱۳۹۰