

۱۴۷۲۴۳۶
۹۵, ۱۱, ۲۱

به نام خداوند بخشنده مهربان

مفاهیم فیزیولوژی قلبی - عروقی

(ویراست دوم - ۲۰۱۲)

ریچارد ایی. کلابونده

ترجمان:

دکتر خسرو ابراهیم

استاد دانشگاه، شهید بهشتی

دکتر محمدرضا یگدلی

دانشیار دانشگاه شهید بهشتی

محمودرضا تقی‌زاده، هیوا رحمانی، آتنا کوری‌نیا

دانشجویان دکتری فیزیولوژی ورزش قلب و عروق و تنفس

ویراستار علمی متن فارسی:

دکتر محمدرضا ییگدلی

دانشیار دانشگاه شهید بهشتی

نشر علم و حرکت

سرشناسه	: کلابونده، ریچارد ایی.	Klabunde, Richard E.
عنوان و نام پدیدآور	: مفاهیم فیزیولوژی قلبی - عروقی (ویراست دوم ۱۳۹۲) / ریچارد ایی. کلابونده؛ مترجمان: خسرو ابراهیم... [و دیگران]؛ ویراستار علمی متن فارسی محمدرضا بیگدلی.	
مشخصات نشر	: تهران: علم و حرکت، ۱۳۹۵.	
مشخصات ظاهری	: ۳۴۹ ص.: مصور، جدول، نمودار.	
شابک	: ISBN 978-600-5543-86-5	
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا.	
یادداشت	: عنوان اصلی: Cardiovascular Physiology Concepts, 2nd ed. c2012	
یادداشت	: مترجمان خسرو ابراهیم، محمدرضا بیگدلی، محمودرضا تقی زاده، هیوا رحمانی، آتوسا اکبری نیا.	
یادداشت	: کتابنامه.	
موضوع	: دستگاه گردش خون — فیزیولوژی	
موضوع	: Cardiovascular system -- Physiology	
شماره افزود	: ابراهیم، خسرو ۱۳۲۵ - ، مترجم: Ebrahim, Khosrow	
شناسه انجمن	: بیگدلی، محمدرضا، ۱۳۵۴ - ، ویراستار	
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۵ م ۸۷ ک ۱۰/۱ QP	
رده بندی دیویی	: ۶۱۰/۱	
شماره کتابشناس ملی	: ۴۲۷۱۵۰۰	



تهران - سه راه طالقانی، خیابان خواجه نصیر طوسی، بان شهید محمدعلی مقدم،
 پلاک ۷۹ طبقه سوم • تلفن های ۴-۷۷۸۲۵۶۸۲ • فکس ۷۷۶۳۲۷۰۹
 وبسایت: www.elmoharekat.com • ایمیل: elm.va.harekat@mail.com

مفاهیم فیزیولوژی قلبی - عروقی

ریچارد ایی. کلابونده

مترجمان: دکتر خسرو ابراهیم، دکتر محمدرضا بیگدلی، محمدرضا تقی زاده، هیوا رحمانی،

آتوسا اکبری نیا

حروف نگار و صفحه آرا: فیروزه خسرو شعار

طراح جلد: واگنیک شاهوردی

ناشر: علم و حرکت

چاپ اول، ۱۳۹۵ - تعداد: ۲۰۰ نسخه

«همه حقوق برای ناشر محفوظ است»

قیمت ۲۵۰۰۰ تومان

شابک ۵-۸۶-۵۵۴۳-۶۰۰-۹۷۸ ISBN: 978-600-5543-86-5

مقدمه

کتاب‌های درسی فیزیولوژی قلب و عروق به‌طور معمول بر اصول بیوفیزیکی خون در جریبان، مکانیک انقباض عضله و سیستم‌های کنترلی بازخورد تأکید می‌کنند. در دو دهه گذشته اطلاعات بسیار قابل توجهی در زمینه عملکرد اندوتلیالی، گیرنده‌های غشایی، کانال‌های یونی و مسیرهای انتقال پیام تحلیک‌نده عملکرد قلبی - عروقی به‌دست آورده‌ایم. این نگرش جدید به مکانیزم‌های سلولی، نه‌تنها درک ما را از عملکرد قلبی - عروقی تغییر داده است بلکه همچنین چگونگی تشخیص بیماری قلبی - عروقی و درمان آن توسط پزشک را نیز متحول کرده است. کتاب مفاهیم فیزیولوژی قلبی - عروقی برای دانش‌ویان کارشناسی و نیز مقاطع بالاتر پزشکی و سلامت عمومی نوشته شده است تا پایه‌های آنها را در زمینه اصول فیزیکی سنتی و نیز اصول جدیدتر فیزیولوژی سلولی قوی کند.

این کتاب درسی ویژگی‌های متعددی دارد که به خواننده در یادگیری مفاهیم کمک خواهد کرد که عبارت‌اند از: (۱) هر فصل با لیستی از اهداف یادگیری شروع می‌شود تا خواننده با مفاهیم کلیدی آشنا شود، (۲) این کتاب برای تقویت مفاهیم فیزیولوژیکی پایه‌ای از مسائل و موارد کلینیکی استفاده کرده است، (۳) مفاهیم مهم در پایان هر فصل خلاصه شده است، (۴) منابع مطالعاتی مرتبط در پایان هر فصل لیست شده است و (۵) سؤالات مروری همراه با توضیحات آن به‌عنوان ابزاری برای ارزیابی خواننده در هر فصل آورده شده است.

بسیاری از موضوعات این کتاب درسی با تشریح چگونگی ارتباط مفاهیم فیزیولوژیکی پایه‌ای با وضعیت بیماری‌هایی نظیر آریتمی، فشار خون غیرطبیعی و نارسایی قلبی و نحوه تشخیص و مداخلات درمانی آنها در قالب و فضای پزشکی قرار داده شده است.

هشت فصل اول درباره فیزیولوژی قلبی - عروقی بحث می‌کنند که موضوعات آنها به‌طور سنتی و معمول سازماندهی شده‌اند. فصل آخر با تشریح اینکه چگونه سیستم قلبی - عروقی به افزایش نیاز توسط بدن (مانند فعالیت ورزشی یا بارداری) و یا در اثر شرایط پاتوفیزیولوژیکی (مانند کم‌فشارخونی، پرفشارخونی، نارسایی قلبی و بیماری دریچه‌ای قلب) پاسخ می‌دهد یا سازگار می‌شود، مطالب گفته شده در فصول قبلی را یکپارچه می‌کند.

اگرچه، قالب کلی چاپ دوم این کتاب مشابه با چاپ اول است، اما برای افزایش شفافیت در بیان مطالب و نیز به‌روزرسانی دانش ما در یک موضوع خاص، بخش‌های زیادی از فصل‌های آن دوباره نویسی شده‌اند. بیش از نصف تصاویر اصلاح شده‌اند و یا اینکه در چاپ دوم، جدید هستند. بیشتر

مطالبی که قبلاً در CD-ROM همراه با کتاب ارائه شده بود اکنون در چاپ دوم اصلاح شده و در نسخه چاپ شده ارائه شده است.

فیزیولوژی قلبی - عروقی مانند همه حوزه‌های علم زیست پزشکی می‌تواند به دلیل مقادیر بالای اطلاعاتی که به خواننده ارائه می‌دهد سخت و گیج‌کننده باشد. به همین دلیل تلاش کرده‌ام مفاهیم پایه‌ای را در سطحی که برای دانشجویان پزشکی در سال‌های آموزشی پیش‌کلینیکی مناسب است، ارائه دهم. مفاهیم برای ایجاد چهارچوبی ضروری برای درک داروشناسی قلبی - عروقی و درمان آن و نیز پاتوفیزیولوژی قلبی - عروقی کاملاً کافی و مناسب است. ممکن است این امید وجود داشته باشد که خواننده به تنهایی یاد بگیرد که سیستم قلبی - عروقی چگونه کار می‌کند بلکه همچنین شکوه و عظمت انسان نیز برای وی حیرت‌آور و قابل احترام باشد.

ریچارد ای. کلابونده

آتن، اوهایو

فهرست مطالب

۳	مقدمه	
۱۱	مقدمه‌ای بر سیستم قلبی - عروقی	۱
۱۱	نیاز به سیستم قلبی - عروقی	
۱۲	آرایش سیستم قلبی - عروقی	
۱۵	عملکردهای قلب و عروق خونی	
۱۵	قلب	
۱۶	سیستم عروقی	
۱۷	وابستگی متقابل جریان خون عملکرد اندام	
۱۷	تنظیم عملکرد قلبی - عروقی	
۱۹	محتوای فصل‌های بعدی	
۱۹	خلاصه‌ای از مفاهیم مهم	
۲۰	سوالات مروری	
۲۱	پاسخ سوالات مروری	
۲۳	فعالیت الکتریکی قلب	۲
	مقدمه	
۲۴	پتانسیل‌های غشای سلول	
۲۴	پتانسیل‌های استراحت غشاء	
۲۹	تثبیت شیب‌های یونی	
۳۱	کانال‌های یونی	
۳۴	پتانسیل‌های عمل	
۴۱	آرستمی‌های ناشی از تولید غیرطبیعی پتانسیل عمل	
۴۲	هدایت پتانسیل‌های عمل در قلب	
۴۲	هدایت الکتریکی در قلب	
۴۴	تنظیم سرعت هدایت	
۴۶	هدایت غیرطبیعی	
۴۶	تأکی کاردی ناشی از ورود مجدد	
۴۹	الکتروکاردیوگرام	
۴۹	نوار ECG	
۵۲	تفسیر ریتم‌های قلبی طبیعی و غیرطبیعی روی ECG	
۵۵	اصول هادی حجمی و مبانی تفسیر ECG	
۵۸	اشتقاق‌های ECG جایگاه قرارگیری الکترودهای ثبتی	

۶۲	تغییرات الکتروفیزیولوژی حین ایسکمی قلبی
۶۳	خلاصه‌ای از مفاهیم مهم
۶۵	سؤالات مروری
۶۶	پاسخ سؤالات مروری
۶۸	پاسخ به مسئله‌ها و موردها
۷۰	منابع پیشنهادی

۷۱	۳ ساختار و عملکرد سلولی
۷۱	مقدمه
۷۱	ساختار و عملکرد سلول قلبی
۷۱	محیط‌ها و سارکومرها
۷۴	جفت شدن تحریک - انقباض
۷۷	تنظیم انقباض (این‌تروپی)
۸۱	تنظیم آرام‌سازی (لوستروپی)
۸۳	سوخت‌وساز میوکارد
۸۳	ساختار و عملکرد عروق
۸۵	سلول‌های عضله قلب عروقی
۸۹	سلول‌های اندوتلیال عروقی
۹۱	خلاصه‌ای از مفاهیم مهم
۹۲	سؤالات مروری
۹۳	پاسخ سؤالات مروری
۹۵	پاسخ به مسئله‌ها و موردها
۹۶	منابع پیشنهادی

۹۷	۴ عملکرد قلبی
۹۷	مقدمه
۹۷	آناتومی قلبی
۹۷	آناتومی کارکردی قلب
۹۹	اعصاب خودکار
۱۰۰	چرخه قلبی
۱۰۰	نمودار چرخه قلبی
۱۰۱	۱. سیستول دهلیزی
۱۰۳	۲. انقباض ایزوولومتریک
۱۰۳	۳. بیرون‌رانی سریع
۱۰۴	۴. بیرون‌رانی آهسته
۱۰۴	۵. آرام‌سازی ایزوولومتریک
۱۰۵	۶. پُر شدن سریع
۱۰۶	۷. پُر شدن آهسته
۱۰۶	خلاصه‌ای از فشارهای درون قلبی

۱۰۷	رابطه فشار - حجم بطنی
۱۰۹	برونده قلبی
۱۰۹	اندازه گیری برونده قلبی
۱۱۰	تأثیر ضربان قلب و حجم ضربه‌ای بر برونده قلبی
۱۱۱	آثار پیش‌بار بر حجم ضربه‌ای
۱۱۱	اثر کامپلیانس بطنی بر پیش‌بار
۱۱۲	آثار پیش‌بار بر توسعه تنش (رابطه طول - تنش)
۱۱۷	آثار بازگشت وریدی بر حجم ضربه‌ای (مکانیزم فرانک - استارلینگ)
۱۱۸	فاکتورهای تعیین‌کننده پیش‌بار بطنی
۱۲۰	آثار پس‌بار بر حجم ضربه‌ای
۱۲۱	آثار پس‌بار بر سرعت کوتاه‌شوندگی تار (رابطه نیرو - سرعت)
۱۲۳	آثار پس‌بار بر منحنی‌های فرانک - استارلینگ
۱۲۴	آثار پس‌بار بر چرخه بار فشار - حجم
۱۲۵	آثار اینوتروپی بر حجم ضربه‌ای
۱۲۵	آثار اینوتروپی بر رابطه طول - تنش
۱۲۶	آثار اینوتروپی بر رابطه نیرو - سرعت
۱۲۶	آثار اینوتروپی بر منحنی‌های فرانک - استارلینگ
۱۲۶	آثار اینوتروپی بر چرخه‌های فشار - حجم
۱۲۸	فاکتورهای مؤثر بر وضعیت اینوتروپیک
۱۲۹	مکانیزم‌های سلولی اینوتروپی
۱۲۹	وابستگی متقابل پیش‌بار، پس‌بار و اینوتروپی
۱۳۲	اکسیژن مصرفی عضله قلبی
۱۳۲	چگونگی تعیین اکسیژن مصرفی میوکارد
۱۳۳	فاکتورهای اثرگذار بر اکسیژن مصرفی میوکارد
۱۳۶	خلاصه‌ای از مفاهیم مهم
۱۳۷	سؤالات مروری
۱۳۸	پاسخ سؤالات مروری
۱۴۰	پاسخ به مسئله‌ها و موردها
۱۴۳	منابع پیشنهادی
۱۴۵	عملکرد عروقی
۱۴۵	مقدمه
۱۴۶	آناتومی و عملکرد
۱۴۶	شبکه عروقی
۱۴۸	توزیع فشارها و حجم‌ها
۱۵۰	فشار خون شریانی
۱۵۱	فشار متوسط شریانی
۱۵۲	فشار نبض آنورتی
۱۵۵	همودینامیک (فشار، جریان و مقاومت)

۱۵۵	اثرات طول رگ، شعاع و ویسکوزیته خون بر مقاومت در برابر جریان خون
۱۵۸	جریان خطی در برابر متلاطم
۱۵۹	ارایش طولی و موازی شبکه عروقی
۱۶۲	تنظیم مقاومت عروق سیستمی
۱۶۳	محاسبه مقاومت عروق سیستمی
۱۶۴	تون عروقی
۱۶۵	فشار خون وریدی
۱۶۵	حجم خون و کامپلانس وریدی
۱۶۷	عوامل مکانیکی مؤثر بر فشار ورید مرکزی و بازگشت وریدی
۱۷۱	تلاصه عوامل مؤثر بر فشار ورید مرکزی
۱۷۳	رگش - وریدی و برونده قلبی
۱۷۳	تعادل بین بازگشت وریدی و برونده قلبی
۱۷۴	نمودار ی عملکرد عروق سیستمی
۱۷۷	منحنی های عملکرد قلبی
۱۷۸	تأمینات بین - مری های عملکرد قلبی و عروق سیستمی
۱۸۰	خلاصه ای از مفاهیم مهم
۱۸۱	سؤالات مروری
۱۸۳	پاسخ سؤالات مروری
۱۸۵	پاسخ به مسئله ها و موردها
۱۸۶	منابع پیشنهادی

۱۸۷	کنترل عصبی - هورمونی قلب و گردش خون
۱۸۷	مقدمه
۱۸۸	کنترل عصبی خودکار
۱۸۸	عصب دهی خودکار قلب و شبکه عروقی
۱۹۷	تنظیم فشار شریانی توسط بازخورد گیرنده فشاری
۲۰۲	گیرنده های شیمیایی
۲۰۴	دیگر رفلکس های خودکاری که قلب و گردش خون را تحت تأثیر قرار می دهند
۲۰۵	کنترل همورال
۲۰۶	کاتکولامین های گردش خون
۲۰۸	سیستم رنین - آنژیوتنسن - آلدوسترون
۲۱۱	پپتید دهلیزی دفع کننده سدیم
۲۱۳	وازوپرسین (هورمون ضد ادراری)
۲۱۴	یکپارچگی مکانیسم های عصبی - هورمونی
۲۱۵	خلاصه ای از مفاهیم مهم
۲۱۷	سؤالات مروری
۲۱۹	پاسخ سؤالات مروری
۲۲۱	پاسخ به مسئله ها و موردها
۲۲۲	منابع پیشنهادی

۲۲۳	جریان خون اندام‌ها	۷
۲۲۳	مقدمه	
۲۲۳	توزیع برونده قلبی	
۲۲۵	تنظیم موضعی جریان خون	
۲۲۵	عوامل بافتی	
۲۲۹	عوامل اندوتلیالی	
۲۳۱	مکانیزم‌های عضله صاف (میوزنیک)	
۲۳۱	فشاردگی برون‌رگی	
۲۳۲	خودتنظیمی جریان خون	
۲۳۵	نونی، اکشی و فعال	
۲۳۷	سرعتی خونی ویژه	
۲۳۷	گردش خون کرونری	
۲۴۳	گردش خون مغز	
۲۴۸	گردش خون عصب اسکلتی	
۲۵۲	گردش خون پوست	
۲۵۵	گردش خون احشایی	
۲۵۷	گردش خون کلیوی	
۲۶۱	گردش خون ریوی	
۲۶۳	خلاصه‌ای از گردش‌های خون ویژه	
۲۶۴	خلاصه‌ای از مفاهیم مهم	
۲۶۵	سؤالات مروری	
۲۶۷	پاسخ سؤالات مروری	
۲۶۸	پاسخ به مسئله‌ها و موارد	
۲۶۹	منابع پیشنهادی	
۲۷۱	عملکرد تبادلی گردش خون مویرگی	۸
۲۷۱	مقدمه	
۲۷۲	مکانیزم‌های تبادل	
۲۷۲	انتشار	
۲۷۳	جریان توده‌ای	
۲۷۴	انتقال فعال و کیسه‌ای	
۲۷۵	تبادل اکسیژن و دی‌اکسیدکربن	
۲۷۵	انتشار اکسیژن	
۲۷۶	تحویل و استخراج اکسیژن	
۲۸۰	انتشار دی‌اکسیدکربن	
۲۸۱	تبادل مایع خارج مویرگی	
۲۸۲	مکانیزم‌های فیزیکی کنترل‌کننده تبادل مایع	
۲۸۹	مدل تبادل مویرگی	
۲۹۱	شکل‌گیری تورم	

۲۹۲	خلاصه‌ای از مفاهیم مهم
۲۹۳	سؤالات مروری
۲۹۴	پاسخ سؤالات مروری
۲۹۵	پاسخ به مسئله‌ها و موردها
۲۹۶	منابع پیشنهادی
۲۹۷	یکپارچگی، سازگاری و پاتوفیزیولوژی قلب و عروق
۲۹۷	مقدمه
۲۹۸	پاسخ‌های قلبی - عروقی به فعالیت ورزشی
۲۹۹	مکانیزم‌های درگیر در پاسخ قلبی - عروقی به تمرین
۳۰۱	تغییرات ایستاد در عملکرد قلبی - عروقی در هنگام فعالیت ورزشی
۳۰۴	عامل مؤثر بر پاسخ قلبی - عروقی به فعالیت ورزشی
۳۰۷	تغییرات عملکرد قلب عمیق مادر طی دوران بارداری
۳۰۸	کم‌فشاری
۳۰۸	علل کم‌فشاری
۳۱۰	مکانیزم‌های جبرانی در هنگام کم‌فشاری
۳۱۴	مکانیزم‌های جبرانی پس از کم‌فشاری شدید و طولانی
۳۱۷	اساس فیزیولوژیکی برای مداخله درمانی
۳۱۷	پرفشارخونی
۳۱۸	پرفشارخونی اولیه (ذاتی)
۳۲۰	پرفشارخونی ثانویه
۳۲۲	اساس فیزیولوژیکی برای مداخله درمانی
۳۲۳	نارسایی قلب
۳۲۴	علل نارسایی قلب
۳۲۴	اختلال عملکرد سیستمیک در مقابل دیاستولیک
۳۲۸	مکانیزم‌های جبرانی سیستمیک در نارسایی قلب
۳۲۹	محدودیت‌های تمرینی تحمیل شده توسط نارسایی قلب
۳۳۱	اساس فیزیولوژیکی برای تداخل درمانی
۳۳۲	بیماری دریچه
۳۳۳	تنگی دریچه
۳۳۷	نشت دریچه
۳۴۱	خلاصه‌ای از مفاهیم مهم
۳۴۲	سؤالات مروری
۳۴۴	پاسخ سؤالات مروری
۳۴۷	پاسخ به مسئله‌ها و موردها
۳۴۸	منابع پیشنهادی
۳۴۹	درباره مؤلف