

دستگاه قلب و عروق

گردآوری و تألیف:

دکتر معصومه حاتم

استاد گروه فیزیولوژی دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز

دکتر محمدرضا پاکشیر

استاد گروه علوم تشریح، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز

دکتر زهرا رجدانی جهرمی

دانشیار گروه علوم تشریح، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز

انتشارات دانشگاه علوم پزشکی شیراز





- سر شناسه : حاتم، معصومه، ۱۳۳۸-
عنوان و نام پدیدآور : دستگاه قلب و عروق / گردآوری و تألیف معصومه حاتم، صفراء بهمن پور، زهرا وجدانی
مشخصات نشر : شیراز: دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شیراز، ۱۳۹۶
مشخصات ظاهری : ۱۹۱ص: مصور(رنگی)، جدول(رنگی)، نمودار(رنگی)؛ ۲۲×۲۹ س.م.
شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۶۳۹۱-۷۵-۵
وضعیت فهرست : فیفا
نویسی
یادداشت : کتابنامه.
یادداشت : نمایه.
موضوع : دستگاه گردش خون—راهنمای آموزشی (عالی)
موضوع : (Cardiovascular system—study and teaching Higher)
شناسه افزوده : بهمن پور، صفراء، ۱۳۳۰-
شناسه افزوده : جدانی، زهرا، ۱۳۴۳-
شناسه افزوده : دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شیراز
رده بندی کنگره : Q۱۶۱.۱/ح۱.۱۲۹۶
رده بندی دیویی : ۶۱۲/۱
شماره کتابشناسی ملی : ۵۰۰۹۳۰۳

دستگاه قلب و عروق

گردآوری و تألیف:

دکتر معصومه حاتم، دکتر صفراء بهمن پور، دکتر زهرا وجدانی چهارمی
ویراستاران ادبی: دکتر منیژه عبدالمهی، فهیمه ناصحی، مدیر تولید: دکتر سعید نعمتی

ناشر: انتشارات دانشگاه علوم پزشکی شیراز

امور اجرایی نشر: فاطمه علیشاهیان - سارا هاشمی - فرخنده باقرزاده

صفحه آرای: جمشید رضایی

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: پرواز شیراز

قیمت: ۲۰۰۰۰۰ ریال

شمارگان: ۱۰۰۰

چاپ اول: ۱۳۹۶

ISBN: 978-600-6391-75-5

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۶۳۹۱-۷۵-۵

کلیه حقوق مادی و معنوی اثر متعلق به ناشر است و هر گونه تکثیر، بازنویسی، خلاصه برداری و یا برداشت به هر نحوی بدون اجازه کتبی از ناشر مجاز نبوده و منجر به پیگرد قانونی می باشد.

آدرس: شیراز - بلوار کریمخان زند - ساختمان مرکزی دانشگاه علوم پزشکی شیراز - طبقه هفتم - اداره انتشارات دانشگاه

تلفن و دورنگار: ۰۷۱-۳۲۳۵۱۸۶۵

تلفن: ۰۷۱-۳۲۱۲۲۴۴۳

آدرس اینترنتی: <http://Nashr.sums.ac.ir>

پست الکترونیکی: Nashr@sums.ac.ir

ایشان قدردانی می‌شود. شایان ذکر است در بخش فیزیولوژی کتاب از نگارش **پرونگ** برای تأکید بر مفاهیم کلیدی استفاده شده است. این کتاب اولین بار است که به چاپ می‌رسد و تلاش فراوانی شده که دقیق و بدون اشتباه باشد؛ با این وجود همیشه احتمال اشتباه در تنظیم اطلاعات جزئی و نگارش متن وجود دارد؛ از این رو از تمام خوانندگان خالصانه درخواست می‌کنیم ما را از پیشنهادهای یا انتقادهای خود، آگاه سازند؛ پشاپیش از لطف شما سپاسگزاریم.

این کتاب در چهار بخش آناتومی، بافت‌شناسی، جنین‌شناسی، فیزیولوژی و در هفده فصل تنظیم شده است. فصل اول و سوم بخش آناتومی، دکتر زهرا وجدانی و فصول دوم بخش آناتومی و بخش‌های بافت‌شناسی و جنین‌شناسی را دکتر صغراء بهمن‌پور و بخش فیزیولوژی دکتر عصومه حاتم به نگارش درآورده‌اند.

کتاب دستگاه قلب و عروق، برای آموزش و یادگیری دانشجویان پزشکی، دندانپزشکی، داروسازی و دانش‌جویان کارشناسی ارشد رشته‌های پزشکی تدوین شده است. مصاب این کتاب با تکیه بر مفاهیم کلی دستگاه قلب و عروق و مکانیسم‌های تنظیمی و با استفاده از منابع متعدد و مراجع فیزیولوژی، آناتومی، بافت‌شناسی و بافت‌شناسی تنظیم شده است. در نحوه‌ی نگارش، تلاش شده که ابتدا جزئیات هر موضوع به‌طور مجزا بیان و سپس به کل سیستم جایگیر شود. از آنجایی که شناخت فیزیولوژی و آناتومی بدن به‌منظور پاتوفیزیولوژی و درمان اهمیت بسیاری دارد، تا حد امکان از مثال‌های پاتوفیزیولوژی برای تکمیل مفاهیم آورده شده است؛ همچنین در پایان هر فصل یک مورد بالینی توسط جناب آقای دکتر جواد کجوری، استاد محترم گروه قلب طراحی شده که از لطف

۵	پیش‌گفتار
ز	مقدمه

بخش اول: آناتومی قلب و عروق / ۱

۳	فصل ۱: قفسه‌ی سینه
۳	۱.۱. تقسیم‌بندی
۳	۱.۲. اسکلت قفسه‌ی سینه
۳	۱.۳. حفره‌ی قفسه‌ی سینه
۳	۱.۳.۱. دهانه‌های قفسه‌ی سینه
۴	۱.۴. آناتومی سطحی
۴	۱.۴.۱. دیواره‌ی جلویی قفسه‌ی سینه
۵	۱.۴.۲. دیواره‌ی پشتی قفسه‌ی سینه
۵	۱.۴.۳. خطوط راهنما
۶	۱.۵. جدار قفسه‌ی سینه
۶	۱.۵.۱. غده‌ی پستان
۷	۱.۵.۲. ماهیچه‌های قفسه‌ی سینه
۱۲	۱.۵.۳. سرخرگ‌های جدار قفسه‌ی سینه
۱۴	۱.۵.۴. سیاهرگ‌های جدار قفسه‌ی سینه
۱۴	۱.۵.۵. اعصاب بین‌دنده‌ای
۱۶	۱.۵.۶. تخلیه‌ی لنفاوی جدار قفسه‌ی سینه
۱۶	۱.۵.۷. نکات بالینی جدار قفسه‌ی سینه

۱۹	فصل ۲: آناتومی قلب
۱۹	۲.۱. پریکارد یا آبشامه‌ی اطراف قلب
۲۰	۲.۱.۱. سینوس‌های پریکاردی
۲۰	۲.۱.۲. عروق و اعصاب پریکاردی
۲۰	۲.۱.۳. نکات بالینی پریکارد
۲۱	۲.۲. قلب
۲۲	۲.۲.۱. خصوصیات کلی قلب
۲۵	۲.۲.۲. حفره‌های قلب
۲۸	۲.۲.۳. اسکلت لیفی قلب
۲۸	۲.۲.۴. دستگاه هدایتی قلب
۲۹	۲.۲.۵. اعصاب و شبکه‌ی قلبی
۲۹	۲.۲.۶. خون‌رسانی به قلب و سرخرگ‌های آن
۳۰	۲.۲.۷. سیاهرگ‌های قلب
۳۱	۲.۲.۸. آناتومی سطحی قلب
۳۱	۲.۲.۹. محل شنیدن صدای دریچه‌های قلب

فصل ۳: مدیاستینوم ۳۳

۳۳	۳.۱. تقسیم‌بندی مدیاستینوم
۳۴	۳.۲. سیاهرگ‌های بزرگ قفسه‌ی سینه
۳۴	۳.۲.۱. سیاهرگ براکیوسفالیک
۳۴	۳.۲.۲. بزرگ‌سیاهرگ زیرین
۳۴	۳.۲.۳. سیاهرگ‌های آریگوس
۳۵	۳.۲.۴. بزرگ‌سیاهرگ زیرین
۳۵	۳.۳. سرخرگ‌های قفسه‌ی سینه
۳۵	۳.۳.۱. آئورت
۳۵	۳.۳.۱.۱. آئورت صعودی
۳۵	۳.۳.۱.۲. قوس آئورت
۳۶	۳.۳.۱.۳. آئورتای نزولی سینه‌ای
۳۷	۳.۳.۲. سرخرگ ششی
۳۷	۳.۳.۲.۱. رباط سرخرگی
۳۷	۳.۴. عروق و گره‌های لنفاوی قفسه‌ی سینه
۳۷	۳.۴.۱. مجرای توراسیک
۳۸	۳.۴.۲. مجرای لنفاوی راست
۳۸	۳.۵. اعصاب قفسه‌ی سینه
۳۸	۳.۵.۱. اعصاب فزیک
۳۹	۳.۵.۲. سیستم عصبی خنجر
۴۱	۳.۵.۲.۱. زنجیره‌ی سمپاتیکی سینه‌ای
۴۲	۳.۵.۲.۲. عصب واک
۴۳	۳.۶. مری
۴۵	۳.۷. تیموس
۴۵	۳.۸. نکات بالینی

بخش دوم: بافت‌شناسی / ۴۷

فصل ۴: بافت‌شناسی گردش خون ۴۹

۴۹	۴.۱. مقدمه
۵۰	۴.۲. ساختمان کلی رگ‌های خونی
۵۱	۴.۳. سرخرگ‌ها
۵۲	۴.۴. مویرگ‌ها
۵۶	۴.۵. سیاهرگ‌ها
۵۶	۴.۶. قلب
۵۸	۴.۷. سیستم هدایتی قلب
۵۹	۴.۸. سیستم رگ‌های لنفاوی

بخش سوم: جنین‌شناسی / ۶۱

فصل ۵: جنین‌شناسی عمومی ۶۳

۶۳	۵.۱. مروری بر جنین‌شناسی عمومی
۶۶	۵.۲. جنین‌شناسی اختصاصی دستگاه قلب و عروق
۶۸	۵.۳. نواحی قلبی اولیه و ثانویه
۶۹	۵.۳.۱. تشکیل قوس قلبی
۷۰	۵.۳.۲. تنظیم مولکولی، در تکامل قلب

۷۰	۵.۳.۳. ناهنجاری‌ها در تشکیل قوس قلبی
۷۰	۵.۴. تکامل سینوس سیاهرگی
۷۱	۵.۵. تشکیل دیواره‌ی بین دو دهلیز و دیواره‌ی کانال دهلیزی بطنی
۷۳	۵.۶. درپچه‌های دهلیزی بطنی
۷۳	۵.۶.۱. نقایص مادرزادی قلبی
۷۵	۵.۷. تشکیل دیواره در ناحیه‌ی بین بطنی
۷۵	۵.۸. تشکیل دیواره در مجرای مخروطی تنه‌ای
۷۷	۵.۹. تشکیل دستگاه هدایتی قلب
۷۸	۵.۱۰. تکامل سیستم سرخرگی
۸۲	۵.۱۱. تکامل دستگاه سیاهرگی
۸۴	۵.۱۲. مروری بر گردش خون در جنین، قبل از تولد
۸۴	۵.۱۳. تغییرات گردش خون در موقع تولد یا بلافاصله بعد از آن

بخش چهارم: فیزیولوژی قلب و گردش خون / ۸۷

فصل ۶: آناتومی فیزیولوژی ماهیچه‌ی قلب، پتانسیل‌های عمل و هدایت پیام در قلب ۸۹

۸۹	۶.۱. آناتومی قلب
۹۰	۶.۲. فیزیولوژی ماهیچه‌ی قلب
۹۱	۶.۲.۱. پتانسیل‌های قلبی
۹۱	۶.۲.۱.۱. پتانسیل‌های پاسخ سریع
۹۲	۶.۲.۱.۲. پتانسیل‌های پاسخ آهسته
۹۲	۶.۳. پتانسیل‌های گره سینوسی دهلیزی
۹۲	۶.۳.۱. مکانیسم خودتحریکی گره سینوسی دهلیزی
۹۵	۶.۴. انتشار جریان در درون بطن
۹۵	۶.۵. کنترل ضربان قلب و هدایت قلبی
۹۵	۶.۶. زوج تحریک انقباض

فصل ۷: چرخه‌ی قلب، تحلیل نموداری عمل تلمبه‌ای قلب و تنظیم عمل قلب ۹۷

۹۷	۷.۱. چرخه‌ی قلبی
۹۷	۷.۱.۱. چرخه‌ی دهلیزی
۹۷	۷.۱.۲. چرخه‌ی بطنی
۹۹	۷.۲. صداهای طبیعی قلب
۹۹	۷.۳. تحلیل نموداری عمل تلمبه‌ای قلب
۱۰۰	۷.۴. تنظیم عمل قلب
۱۰۰	۷.۴.۱. کنترل ذاتی قلب
۱۰۱	۷.۴.۲. کنترل خارجی قلب

فصل ۸: الکتروکاردیوگرام ۱۰۳

۱۰۳	۸.۱. اساس الکتروکاردیوگرام
۱۰۴	۸.۲. انتشار جریان‌های الکتریکی قلب در سینه و بردار میانگین
۱۰۴	۸.۳. امواج الکتروکاردیوگرام
۱۰۵	۸.۴. روش‌های ثبت الکتروکاردیوگرام
۱۰۵	۸.۴.۱. لیدهای استاندارد دوقطبی
۱۰۶	۸.۴.۲. لیدهای تقویت‌شده‌ی تک‌قطبی اندام‌ها
۱۰۷	۸.۴.۳. لیدهای سینه‌ای (جلو قلبی)

فصل ۹: تفسیر الکتروکاردیوگرام انحراف محور قلب و انفارکتوس ۱۰۹

- ۹.۱. تفسیر الکتروکاردیوگرام ۱۰۹
- ۹.۲. تحلیل برداری الکتروکاردیوگرام در دیپولاریزاسیون بطن کمپلکس QRS ۱۱۰
- ۹.۲.۱. تحلیل برداری الکتروکاردیوگرام در ریپولاریزاسیون بطن موج T ۱۱۰
- ۹.۲.۳. دیپولاریزاسیون و ریپولاریزاسیون دهلیزی موج P و T دهلیزی ۱۱۱
- ۹.۳. تعیین محور الکتریکی طبیعی ۱۱۱
- ۹.۴. بیماری‌هایی که موجب انحراف محور می‌شوند ۱۱۱
- ۹.۵. انفارکتوس میوکارد MI ۱۱۳

فصل ۱۰: تفسیر الکتروکاردیوگرام آریتمی ۱۱۵

- ۱۰.۱. تفسیر الکتروکاردیوگرام آریتمی ۱۱۵
- ۱۰.۱.۱. ریتم‌های غیرطبیعی سینوسی ۱۱۵
- ۱۰.۱.۲. برادی کاردی سینوسی ۱۱۵
- ۱۰.۲. ریتم‌های غیرطبیعی ناشی از بلوک هدایت پیام ۱۱۶
- ۱۰.۲.۱. بلوک دهلیزی بطنی ۱۱۶
- ۱۰.۲.۲. بلوک ، اخه‌ای راست یا چپ ۱۱۷
- ۱۰.۲.۳. بلوک پورکین ، تناوب الکتریکی ۱۱۷
- ۱۰.۳. انقباضات رودس ۱۱۷
- ۱۰.۳.۱. انقباض زودرس سیبری ۱۱۸
- ۱۰.۳.۲. انقباض زودرس ناشی از گره یا باندل دهلیزی بطنی ۱۱۸
- ۱۰.۳.۳. انقباض زودرس بطنی ۱۱۸
- ۱۰.۳.۴. اختلالات ریپولاریزاسیون قلب سندرم QT طولانی ۱۱۸
- ۱۰.۴. تاکی کاردی‌های حمله‌ای ۱۱۹
- ۱۰.۴.۱. تاکی کاردی حمله‌ای دهلیزی ۱۱۹
- ۱۰.۴.۲. تاکی کاردی حمله‌ای گره دهلیزی بطنی ۱۱۹
- ۱۰.۴.۳. تاکی کاردی حمله‌ای بطنی ۱۱۹
- ۱۰.۵. فلوتر ۱۲۰
- ۱۰.۶. فیبریلاسیون ۱۲۰
- ۱۰.۶.۱. ورود مجدد ۱۲۰
- ۱۰.۷. شوک الکتریکی و احیای قلبی ریوی ۱۲۰

فصل ۱۱: همودینامیک، روابط متقابل فشار، جریان و مقاومت در گردش خون ۱۲۳

- ۱۱.۱. جریان خون ۱۲۳
- ۱۱.۱.۱. اثر ویسکوزیته بر جریان خون و مقاومت عروقی ۱۲۴
- ۱۱.۱.۲. سرعت جریان خون ۱۲۴
- ۱۱.۱.۳. انواع جریان خون ۱۲۵
- ۱۱.۱.۴. روش‌های سنجش جریان خون ۱۲۵
- ۱۱.۲. فشارخون ۱۲۵
- ۱۱.۲.۱. اندازه‌گیری فشارخون ۱۲۶
- ۱۱.۳. مقاومت ۱۲۷
- ۱۱.۳.۱. مقاومت در مدارهای متوالی و موازی ۱۲۸
- ۱۱.۴. روابط متقابل فشار، جریان و مقاومت ۱۲۸
- ۱۱.۵. قانون برنولی ۱۲۸
- ۱۱.۶. فشار حیاتی انسداد ۱۲۹
- ۱۱.۷. کاربرد فیزیولوژیکی و کلینیکی قانون داریسی ۱۲۹

فصل ۱۲: وظایف دستگاه‌های سرخرگی و سیاهرگی ۱۳۱

- ۱۲.۱. دستگاه‌های سرخرگی و سیاهرگی ۱۳۱
- ۱۲.۱.۱. اتساع‌پذیری عروق ۱۳۲
- ۱۲.۱.۲. کمپلانس تأخیری ۱۳۲

۱۳۲	۱۲.۱.۳. منحنی‌های حجم فشار (کمپلیانس) در عروق سیستمیک
۱۳۳	۱۲.۲. فشار نبض سرخرگی
۱۳۳	۱۲.۲.۱. علت پیدایش موج نبض
۱۳۳	۱۲.۲.۲. تغییرات موج نبض در شرایط پاتولوژیک
۱۳۴	۱۲.۲.۳. انتقال موج نبض
۱۳۴	۱۲.۲.۴. استهلاک نبض در سرخرگ‌های کوچک، ارتریول‌ها و مویرگ‌ها
۱۳۴	۱۲.۳. اندازه‌گیری فشارخون سرخرگی
۱۳۵	۱۲.۴. دستگاه سیاهرگی
۱۳۵	۱۲.۴.۱. فشارهای سیاهرگی
۱۳۷	۱۲.۵. سطح مرجع سنجش فشار

فصل ۱۳: گردش خون ریز، دستگاه لنفاوی، تبادل مایع در مویرگ‌ها، مایع میان‌بافتی و لنف ۱۳۹

۱۳۹	۱۳.۱. ساختمان گردش خون در عروق کوچک
۱۴۰	۱۳.۲. ساختمان دیواره‌ی مویرگ
۱۴۱	۱۳.۳. انواع مویرگ
۱۴۲	۱۳.۴. اعمال دستگاه مویرگی
۱۴۲	۱۳.۴.۱. قانون Fick
۱۴۳	۱۳.۴.۲. انتقال مایعات تنظیم آب پلاسما و حجم فضای میان‌بافتی
۱۴۳	۱۳.۵. فضای میان‌بافتی
۱۴۳	۱۳.۶. اصل استارلینگ در تبادلات مایعات
۱۴۵	۱۳.۷. دستگاه لنفاوی
۱۴۶	۱۳.۷.۱. عوامل مؤثر بر جریان لنف
۱۴۶	۱۳.۷.۲. پمپ لنفاوی
۱۴۶	۱۳.۷.۳. ادم

فصل ۱۴: کنترل جریان خون موضعی کوتاه‌مدت و درازمدت و کنترل هومورال ۱۴۹

۱۴۹	۱۴.۱. کنترل داخلی یا موضعی
۱۴۹	۱۴.۱.۱. مکانیسم کنترل حاد
۱۵۰	۱۴.۱.۳. نظریه‌ی کمبود اکسیژن
۱۵۱	۱۴.۱.۴. پرخونی فعال و پرخونی غیرفعال
۱۵۱	۱۴.۱.۵. کنترل داخلی کوتاه‌مدت، نقش ماهیچه‌ی صاف ارتریولی
۱۵۲	۱۴.۱.۶. کنترل داخلی کوتاه‌مدت حاد نقش لایه‌ی اندوتلیال رگی
۱۵۲	۱۴.۲. مکانیسم‌های ویژه کنترل جریان خون در بافت‌های خاص
۱۵۳	۱۴.۳. کنترل طولانی‌مدت جریان خون
۱۵۳	۱۴.۳.۱. عروق‌زایی
۱۵۴	۱۴.۳.۲. تنظیم بلندمدت تشکیل عروق جانبی
۱۵۴	۱۴.۴. مکانیسم‌های کنترل خارجی Extrinsic
۱۵۴	۱۴.۴.۱. عوامل منقبض‌کننده‌ی عروق
۱۵۵	۱۴.۴.۲. عوامل گشادکننده‌ی عروق
۱۵۵	۱۴.۵. نکات کلینیکی

فصل ۱۵: تنظیم عصبی گردش خون و کنترل سریع فشار سرخرگی ۱۵۷

۱۵۷	۱۵.۱. تنظیم عصبی گردش خون
۱۵۸	۱۵.۱.۱. تشریح فیزیولوژیک دستگاه عصبی اتونوم
۱۵۸	۱۵.۱.۲. دستگاه عصبی سمپاتیک تنگ‌کننده و گشادکننده
۱۵۹	۱۵.۲. مکانیسم‌های رفلکسی فشار سرخرگی
۱۵۹	۱۵.۲.۱. رفلکس بارورسپتوری (گیرنده‌های فشار)
۱۶۱	۱۵.۲.۲. معایب و مزایای دستگاه بارورسپتوری
۱۶۲	۱۵.۳. رفلکس کمورسپتوری
۱۶۲	۱۵.۴. پاسخ دستگاه عصبی به کاهش فشار و خون‌رسانی مغز

- ۱۵.۵. رفلکس‌های دهلیزی و سرخرگ ریوی ۱۶۲
- ۱۵.۶. مسیرهای مرکزی کنترل عصبی فشارخون ۱۶۳

فصل ۱۶: گردش خون ویژه ۱۶۵

- ۱۶.۱. گردش خون پوست ۱۶۵
- ۱۶.۲. جریان خون ماهیچه اسکلتی ۱۶۶
- ۱۶.۲.۱. کنترل جریان خون عضلات اسکلتی در فعالیت‌های عضلانی ۱۶۶
- ۱۶.۲.۲. عوامل فیزیکی ۱۶۶
- ۱۶.۲.۳. عوامل عصبی ۱۶۶
- ۱۶.۲.۴. عوامل متابولیک (موضعی) ۱۶۷
- ۱۶.۳. آناتومی و فیزیولوژی خون‌رسانی کرونر ۱۶۸
- ۱۶.۳.۱. تغییرات مرحله‌ای جریان خون کرونر ۱۶۸
- ۱۶.۳.۲. مقایسه‌ی جریان خون کرونر در سرخرگ‌های اپی‌کاردی و اندوکارد ۱۶۹
- ۱۶.۳.۴. عوامل کنترل‌کننده‌ی جریان خون کرونر ۱۶۹
- ۱۶.۴. بیماری‌های ایسکمیک قلب انسداد حاد کرونر ۱۷۰
- ۱۶.۴.۱. انفارکتوس میوکارد ۱۷۱
- ۱۶.۵. درمان جراحی کرونری ۱۷۲

فصل ۱۷: کنترل برون‌ده قلبی و بازگشت سیاهرگی، ارتباط قلب و عروق و تنظیم آن‌ها ۱۷۳

- ۱۷.۱. برون‌ده قلب ۱۷۳
- ۱۷.۱.۱. عوامل مؤثر بر برون‌ده قلب ۱۷۳
- ۱۷.۱.۲. تنظیم برون‌ده قلبی ۱۷۴
- ۱۷.۱.۳. منحنی‌های عملکرد برون‌ده قلب: تیرات بالا و پایین ۱۷۵
- ۱۷.۱.۴. منحنی‌های عملکرد برون‌ده قلب: تیرات راست و چپ ۱۷۵
- ۱۷.۲. منحنی‌های بازگشت سیاهرگی ۱۷۶
- ۱۷.۲.۱. فشار میانگین پرشدگی گردش عمری (SF) ۱۷۶
- ۱۷.۲.۲. اثر مقاومت کل محیطی بر بازگشت سیاهرگی ۱۷۷
- ۱۷.۳. منحنی‌های توأم عملکرد قلب و عروق ۱۷۷
- ۱۷.۳.۱. اثر تحریک و مهار عمومی سمپاتیک ۱۷۸
- ۱۷.۳.۲. اثر حجم خون ۱۷۸
- ۱۷.۳.۴. اثر مقاومت کل محیطی ۱۷۸
- ۱۷.۳.۵. تأثیر فیستول بزرگ سرخرگی سیاهرگی ۱۷۸
- ۱۷.۳.۶. نارسایی حاد جبران‌شده‌ی قلب ۱۷۹
- ۱۷.۳.۷. نارسایی حاد جبران‌نشده‌ی قلب ۱۷۹

ضمایم / ۱۸۱

پاسخ پرسش‌های انتهای هر فصل ۱۸۳

فهرست منابع ۱۸۵

واژه‌یاب ۱۸۷

فهرست نشانه‌های اختصاری ۱۹۱