

فیزیولوژی ورزشی قلبی عروقی مشرفه

تألیف:

سیس ال اسمیت - بو فرنهال

ترجمه

دکتر بختیار ترقیبیان (دانشیار فیزیولوژی ورزشی)

عباس مآل اندیش (دانشجوی دکتری فیزیولوژی ورزشی)

تابستان ۱۳۹۳

اسمیت، دنیس ال.

فیزیولوژی ورزشی قلبی عروقی پیشرفته /تالیف دنیس ال
اسمیت و بو فرنهال، ترجمه دکتر بختیار ترتیبیان و عباس مآل اندیش
ارومیه: انتشارات دانشگاه ارومیه، ۱۳۹۳، ۱۵۰...: مصور، جدول، نمودار.
- (انتشارات دانشگاه ارومیه: ۱۴۷)

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۶۶۴۸-۳۷-۸

کتابخانه.

ورزش - اثر فیزیولوژیکی. ۲. تربیت بدنی. الف فرنهال. بو، نویسنده
همکار: بنوا ج. فروست، QP ۳۰۱، ۴۹۴ / ۱۳۹۳



عنوان: فیزیولوژی ورزشی قلبی عروقی پیشرفته
تالیف: دنیس ال. اسمیت و بو فرنهال
ترجمه: دکتر بختیار ترتیبیان و عباس مآل اندیش
ویراستار علمی: دکتر احمد ابراهیمی عطری (دانشیار فیزیولوژی ورزشی دانشکده تربیت
بدنی و علوم ورزشی دانشگاه فردوسی مشهد)
ویراستار ادبی: دکتر عبدالله طلوعی آذر (استادیار زبان و ادبیات فارسی دانشگاه ارومیه)
ناشر: انتشارات دانشگاه ارومیه

چاپ: اول

سال نشر: بهار ۱۳۹۳

شمارگان: ۱۰۰۰

قیمت پشت جلد:

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۶۶۴۸-۳۷-۸

سری انتشارات: ۱۴۷

تلفن تماس انتشارات دانشگاه ارومیه: ۰۴۴۱۲۷۷۹۹۳۰ — آقای پاشازاده

۱.....	پیشگفتار مترجمان
۳.....	پیشگفتار مؤلفان

بخش اول: فیزیولوژی قلبی - عروقی

فصل اول: ضروریات دستگاه قلبی - عروقی

۱۴.....	اجزای دستگاه قلبی - عروقی
۲۷.....	پاسخ‌های قلبی - عروقی به تغییرات ورزشی
۲۸.....	خلاصه

فصل دوم: قلب و توان یک پمپ (پمپ قلب)

۳۰.....	آناتومی کل قلب
۳۲.....	دوره قلبی
۳۸.....	حلقه فشار - حجم بطنی
۴۱.....	برون‌ده قلبی
۴۷.....	توزیع برون‌ده قلبی
۵۰.....	تأمین خون کرونری
۵۵.....	اندازه‌گیری عملکرد قلبی
۶۰.....	خلاصه

فصل سوم: میوسیت‌های قلبی

۶۳	آناتومی میکروسکوپی میوسیت‌های قلبی
۷۱	اتصال دوگانه تحریک - انقباض
۷۳	مکانیسم‌های انقباض
۷۹	نیازهای متابولیکی
۸۱	خلاصه

فصل چهارم: فعالیت الکتریکی قلب

۸۳	مبنا یونی فعالیت الکتریکی
۸۵	پتانسیل استراحت غشاء
۸۶	پتانسیل عمل
۹۲	سیستم هدایتی قلب
۹۶	خودتنظیمی سلول‌های هدایتی
۹۸	آغازگرهای ضربان قلب
۱۰۰	کنترل ضربان قلب
۱۰۴	مکانیسم‌های کنترل ضربان قلب توسط مغز و گیرنده - میانجی
۱۰۸	تغییرپذیری ضربان قلب
۱۱۵	خلاصه

فصل پنجم: الکتروکاردیوگرام (ECG)

۱۱۷.....	رسم نمودار ECG
۱۲۲.....	ارزیابی ECG
۱۲۹.....	اندازه گیری ضربان قلب
۱۳۲.....	ریتم قلبی
۱۴۱.....	انسداد در هدایت
۱۴۶.....	هیپرتروفی
۱۴۹.....	تغییرات در بخش ST (اسکمی)
۱۵۲.....	انفارکتوس میوکارد
۱۵۳.....	ملاحظات آزمون
۱۵۵.....	تغییرات ECG مرسوم در ورزشکاران
۱۵۷.....	خلاصه

فصل ششم: همودینامیک و همودینامی خون محیطی

۱۶۰.....	اختلاف فشار
۱۶۱.....	سرعت جریان
۱۶۳.....	قانون پوازی
۱۷۱.....	جریان خون
۱۷۷.....	فشار خون سرخرگی
۱۸۱.....	امواج ضربانی و بازتاب های موجی

۱۸۵.....	اندازه گیری فشار خون
۱۸۹.....	کنترل اتساع و انقباض عروقی
۲۰۳.....	خلاصه

فصل هفتم: ساختار و عملکرد عروقی

۲۰۶.....	ساختار عروق خون
۲۰۸.....	شبکه عروقی
۲۱۱.....	اندوتلیوم
۲۲۰.....	تنظیم اندوتلیوم و عروق
۲۲۶.....	عضله صاف عروقی
۲۳۲.....	ارزیابی عملکرد اندوتلیالی و عروق
۲۳۷.....	خلاصه

فصل هشتم: هموستاز - اسید و باز - فیزیولوژی

۲۴۲.....	آسیب عروقی
۲۴۳.....	پلاکت ها
۲۵۱.....	انعقاد
۲۵۷.....	فیبرینولیز - تجزیه لخته خون
۲۵۹.....	ارزیابی هموستاز
۲۶۲.....	خلاصه

فصل نهم: پاسخ های قلبی - عروقی به فعالیت ورزشی: هوازی کوتاه مدت

۲۶۵.....	پاسخ های قلبی
۲۷۶.....	پاسخ عروقی
۳۰۲.....	پاسخ های هموستاتیک
۳۱۶.....	خلاصه

فصل دهم: سازگاری های قلبی - عروقی به تمرین هوازی

۳۱۷.....	سازگاری های قلبی
۳۲۹.....	سازگاری های عروقی
۳۴۴.....	سازگاری های هموستاتیک
۳۵۳.....	خلاصه

فصل یازدهم: پاسخ های قلبی - عروقی به فعالیت ورزشی مقاومتی کوتاه مدت

۳۵۵.....	پاسخ های قلبی
۳۶۵.....	پاسخ های عروقی
۳۷۶.....	پاسخ های هموستاتیک
۳۸۵.....	خلاصه

فصل دوازدهم: سازگاری های قلبی - عروقی به تمرین مقاومتی

۳۸۶.....	سازگاری های قلبی
----------	------------------

- ۳۹۶..... عملکرد عروقی
- ۴۰۴..... سازگاری‌های هموستاتیک با تمرین مقاومتی
- ۴۰۵..... خلاصه

ضمائم

- ۴۰۷..... واژه‌نامه
- ۴۱۶..... توصیه‌هایی برای مطالعه بیشتر
- ۴۱۸..... منابع

پیشگفتار مترجمان

پژوهش‌های علمی در خصوص نحوه عملکرد دستگاه قلبی - عروقی همچنان ادامه دارد. نقش ورزش و فعالیت‌های بدنی در این بررسی‌ها و تحقیقات انکارناپذیر است. اهمیت فعالیت‌های بدنی در تعدیل، تثبیت و بهبود و توسعه دستگاه قلبی - عروقی بر متخصصان فیزیولوژی و فیزیولوژی ورزشی پوشیده نیست. از سوی دیگر، پیشرفت‌های تکنیکی و آزمایشگاهی در بکارگیری ابزارها و دستگاه‌های مناسب در انجام فعالیت‌های بدنی و ورزش سبب شده است تا روز به روز بر نقش فعالیت‌های ورزشی در پیشگیری از امراض و بیماری‌های قلبی و عروقی تأکید بیشتری شود. به همین جهت کتاب حاضر نیز بر این مبنا تهیه شده است. در تدوین کتاب، از تجارب تنی چند از بزرگان فیزیولوژی ورزشی و انسانی و همچنین بر تحقیقات فیزیولوژیست‌های ورزشی بنام استفاده شده است. مطالب کتاب بر پایه جدیدترین تحقیقات پزشکی و علمی استوار است تا عملکرد فیزیولوژیکی، تأثیرات فعالیت‌های بدنی و ورزش و همچنین سازگاری‌ها را مطالعه نماید. جهت درک مطلوب مطالب، شکل‌های بسیاری به کار رفته است تا سازوکارهای فیزیولوژیکی به نحو شایسته‌ای روشن شوند.

کتاب **فیزیولوژی ورزشی قلبی عروقی پیشرفته**، کتاب مرجع است که نخست به منظور استفاده دانشجویان تألیف شده است، اما پژوهشگران و پزشکان هم می‌توانند از این مجموعه پژوهش‌های مستند در ارتباط با اثرات فعالیت‌های بدنی بر وضعیت دستگاه‌های مختلف بدن استفاده نمایند. این مجموعه به دو بخش تقسیم شده است. بخش اول، به بیان ساختار و عملکرد دستگاه قلبی - عروقی تأکید دارد و بخش دوم به

اثرات فعالیت بدنی و ورزشی بر روی دستگاه قلبی - عروقی اشاره دارد. بنابراین، مطالب علمی و متنوع کتاب در ۱۲ فصل تدوین و ارایه شده است.

امید است کتاب حاضر بتواند دانش کاربردی مناسب و به روزی را از دستگاه قلبی - عروقی ارائه دهد و همچنین در بیان نقش سازنده و تعیین گر ورزش بر اجزاء ساختاری و عملکردی دستگاه قلبی - عروقی و نیز ایجاد تعادل هومئوستاتیک در دستگاه قلبی - عروقی مفید اثر واقع شود.



عباس دل اندیش



دکتر بختيار ترتیبیان

پیشگفتار مؤلفان

در چند دهه اخیر، پیشرفت‌های چشمگیری در درک علمی ما از نحوه عملکرد دستگاه قلبی - عروقی بوجود آمده است که بسیاری از آنها در نتیجه تحقیقات علمی به منظور درک جنبه‌های سلولی و مولکولی دستگاه قلبی - عروقی بدست آمده است. علاوه بر درک هر چه بهتر مکانیسم‌های عملکرد دستگاه قلبی - عروقی، در سال‌های اخیر، تحقیقات بسیار زیادی نیز در این زمینه صورت گرفته است که فعالیت ورزشی تا چه حد بر دستگاه گردش خون تأثیر دارد. این تلاش‌های تحقیقاتی منجر به اهمیت دادن به مکانیسم‌هایی شده که از طریق آنها، فعالیت ورزشی موجب تقویت قلب می‌گردد. بنابراین، هدف این مجموعه این است که یک منبع واحد بوجود آید که: (۱) تعریفی واضح و جامع از همه اجزای دستگاه قلبی - عروقی بدست بدهد؛ و (۲) به صورت سیستماتیک، تأثیر فعالیت ورزشی حاد، مزمن و مقاومتی و تمرین ورزشی مزمن (هوازی و مقاومتی) و سازگاری‌های مربوط به آنها را بر روی تک تک اجزای این دستگاه شرح دهد. یک هدف دیگر نیز این است که تلاش پیچیده اجزای دستگاه قلبی - عروقی هم در حالت استراحت و هم در حین فعالیت ورزشی درک شود.

این مجموعه، تا حدود زیادی تکیه بر جدیدترین تحقیقات پزشکی و علمی دارد تا عملکرد فیزیولوژیکی، تأثیرات فعالیت ورزشی و سازگاری‌ها را بررسی کند. در این مجموعه شکل‌های بسیاری لحاظ شده است تا مکانیسم‌های فیزیولوژیکی را به خوبی روشن سازند. تصاویر زیادی نیز بکار رفته‌اند تا داده‌های علمی را بررسی کرده و پاسخ به فعالیت‌های ورزشی و سازگاری‌های تمرینی به خوبی درک شود. اگرچه این کتاب

در درجه اول به منظور استفاده توسط فارغ التحصیلان و دانشجویان سطوح بالا در نظر گرفته شده است که تأثیرات فعالیت ورزشی بر دستگاه قلبی - عروقی را مطالعه می کنند، اما متخصصان و کادر کلینیکی نیز می توانند از این مجموعه تحقیقات که تأثیرات فعالیت ورزشی بر این دستگاه را بررسی کرده بهره مند شوند. در این مجموعه، توجهی خاص مربوط به تأثیرات مثبت فعالیت ورزشی بر اجزای مختلف دستگاه قلبی - عروقی و مکانیسم هایی که طی آنها، فعالیت ورزشی مداوم و منظم موجب تقویت قلب می شود، است. پیش فرض این است که خوانندگان تا بدینجا، دوره های آموزشی مربوط به آناتومی پایه فیزیولوژی و فیزیولوژی ورزشی را گذرانده اند.

این مجموعه به دو بخش تقسیم شده است: یک بخش پایه ای که به توصیف ساختار و عملکرد دستگاه قلبی - عروقی اشاره دارد و بخش دیگر مربوط به جزئیات تأثیر فعالیت ورزشی بر این دستگاه است. بخش اول، فیزیولوژی قلبی - عروقی تمرکز دارد و توضیح جامعی از ساختار و عملکرد هر یک از اجزای دستگاه قلبی - عروقی یا همان قلب، دستگاه عروقی و خون بدست می دهد. فصل اول، مبانی فیزیولوژی قلبی - عروقی را به عنوان پایه ای برای بحث های تخصصی تر در ارتباط با دستگاه قلبی - عروقی در فصل ۲، قلب را به عنوان یک پمپ معرفی کرده و تأکید بر این نکته دارد که نقش قلب رساندن خون غنی از اکسیژن به بدن است و همچنین خروجی و ورودی قلب (خون) باید با توجه به نیازهای سوخت و سازی بدن تنظیم گردد. فصل ۳،

ساختار و عملکرد سلول‌های میوکاردی را با جزئیات آن بررسی می‌کند و به روشن‌سازی میوسیت‌ها که مسئول نیروی انقباضی قلب هستند می‌پردازد. فصل ۴، فعالیت الکتریکی قلب را هم در قالب دستگاه اختصاصی هدایتی و هم میوسیت‌های قلبی شرح می‌دهد. فصل ۵، الکترومیوگرافی استاندارد (ECG) را شرح داده و رابطه‌ی کلینیکی بین فعالیت الکتریکی قلب با خطوط امواج ایجاد شده توسط ECG را با جزئیات آن تشریح می‌کند. فصل ۶، یک تعریف در حد اندام از عملکرد دستگاه عروقی را توصیف کرده و موضوعات مهم همودینامیکی‌ای که بطور کلی در تنظیم جریان خون و فشار خون نقش دارند را به صورت اختصاصی شرح می‌دهد. فصل ۷، با علوم نسبتاً جدید زیست‌شناسی عروقی سرگرم می‌شود و ساختار عملکرد اندوتلیوم را با جزئیات آن شرح داده و درباره‌ی عضلات صاف عروقی اطلاعاتی بدست می‌دهد. این فصل تا حد زیادی تاکید بر کشفیات نسبتاً جدید در رابطه با گیرندگی آزاد شدن مواد توسط اندوتلیوم و کنترل قطر عروق و در نتیجه جریان خون دارد. فصل ۸، نحوه‌ی عملکرد هموستاتیک خون را با جزئیات آن شرح می‌دهد و به ما می‌گوید که چگونه پلاکت‌ها، لخته شدن خون و تجزیه‌ی فیرین چگونه است. این فصل تاکید بر تعادل الزامی بین انعقاد خون و تجزیه‌ی فیرین دارد که برای جلوگیری از لخته شدن ناگهانی خون در عین جلوگیری از، از دست رفتن بیش از حد خون هنگام آسیب عروقی لازم است.

بخش دوم کتاب به صورت سیستماتیک، تأثیر فعالیت ورزشی را بر دستگاه قلبی - عروقی شرح می‌دهد که شامل پاسخ‌های حاد (کوتاه مدت) و سازگاری‌های مزمن

(طولانی مدت) به فعالیت ورزشی هوازی و مقاومتی است. فصل ۹، تأثیر فعالیت ورزشی هوازی حاد را بر عملکردهای قلبی، عروقی و متغیرهای هموستاتیک بیان می کند.

در عین حالی که واضح است، یک کتاب به تنهایی نمی تواند به طور کامل آنچه را که در مورد دستگاه قلبی - عروقی درک شده است، تحت پوشش قرار دهد. امیدواریم اطلاعات ارائه شده در این مجموعه، دیدگاهی به خوانندگان بدهد تا بتوانند چگونگی عملکرد همه اجزای دستگاه قلبی - عروقی را علاوه بر فعالیت ورزشی و چگونگی سازگاری این اجزاء با برنامه سیستماتیک تمرینات ورزشی درک کنند. دانشجویانی که در ارتباط با تأثیرات فعالیت ورزشی بر دستگاه قلبی - عروقی علاقه مند هستند و تحقیقات علمی انجام می دهند می توانند دستورالعمل های مربوط به تحقیق را با کاستی های موجود در دانش ما که در این مجموعه بیان شده است، بیابند.

بیان سیستماتیک جزئیات تأثیر فعالیت ورزشی بر دستگاه های فیزیولوژیکی خاص و تحت شرایط مختلف، برای دانشجویان سلاح به سرفته فیزیولوژی ورزشی بسیار ضروری است. به عنوان مثال، تأثیرات مزمن یک برنامه سیستماتیک تمرین مقاومتی بر ساختارها و عملکردهای قلبی، عروقی و متغیرهای هموستاتیک چیست؟ محیط های مختلف چگونه بر توانایی های فعالیت ورزشی تأثیر می گذارند؟ و فشار آوردن به بدن تا آخرین حد ممکن، چگونه می تواند تأثیرات ایجاد شده در عملکرد بدن را به هنگام فعالیت ورزشی به ما بیاموزد؟ هنگامی که عضلات غیرفعال هستند، در حساسیت آنها به انسولین چه تغییری ایجاد می شود؟ و عضلات غیرفعال چه نقشی در بالا رفتن بیش از حد انسولین و ابتلاء به دیابت نوع ۲ دارند؟ این سوال و بسیاری از سؤالات دیگری از این

قیل در کتاب‌های فعالیت بدنی انسان، سری فیزیولوژی ورزشی پیشرفته پاسخ داده می‌شوند.

اگر بخواهیم از همان جایی شروع کنیم که اکثر کتب مرجع فیزیولوژی ورزشی بحث‌شان را تمام می‌کنند، هر کتابی این سری ساختار و عملکرد بخشی مجزا از دستگاه قلبی-عروقی را با جزئیات آن شرح می‌دهد و بر روی فعالیت‌های ورزشی مؤثر بر آن دستگاه و تأثیرات عوامل خارجی بر روی فعالیت ورزشی تحقیق می‌کند. با در دست داشتن این اطلاعات دانشجویان بهتر آماده می‌شوند که تحقیقات پُر باری را برای پیشرفت علم به انجام بدهند و اطلاعات دقیق و واقعی در رابطه با تندرستی انسان و راه‌های حفظ آن بدست آورند. آنچه بسیاری از برنامه‌های تحصیلی در حوزه علوم ورزشی و حرکت‌شناسی دارای دوره‌های آموزشی در رابطه با فیزیولوژی ورزشی هستند، اما انتخابات خوبی نیز برای کتب موجود دارد که از این کلاس‌ها حمایت می‌شود. برخی اساتید کتب مرجع فیزیولوژی ورزشی پیشرفته عمومی را بکار می‌برند، ولی تعداد محدودی از کتب مرجعی که برای موضوعات فیزیولوژی ورزشی پیشرفته موجود هستند، تقریباً تأکید بیشتری بر فیزیولوژی دارند تا فیزیولوژی ورزشی.

تک‌تک کتب مجموعه فیزیولوژی ورزشی پیشرفته به صورت دست‌چام درباره دستگاه فیزیولوژیکی (برای مثال قلبی عروقی و عصبی عضلانی)، موضوعی خاص (برای مثال چگونگی تأثیرات محیطی بر روی عملکرد) و یا تأثیر فعالیت ورزشی (حاد و مزمن، استقامتی و مقاومتی) بر دستگاه‌های خاص در رابطه با یک ویژگی بخصوصی بحث می‌کنند. این کتب مرجع در درجه اول به منظور استفاده دانشجویان تالیف شده

است، ولی محققان و پژوهشگران نیز می‌توانند از این مجموعه تحقیقات مستند در رابطه با تأثیرات فعالیت ورزشی بر وضعیت دستگاه‌های مختلف بدن استفاده نمایند.

تشکر و قدردانی

افراد زیادی در تهیه کتاب حاضر به ما کمک کرده‌اند که به همه آنها مدیون هستیم، اما برخی آنها شایسته تقدیر و تشکر ویژه‌اند. ویراستار ما مایک بهرک^۱، که آدم ایجاد انگیزه و سوق می‌کرد که از یک ویراستار چنین توقعی هست. همچنین با مهربانی و بردباری یک دوست واقعی در طول مدت جمع‌آوری نوشته‌ها در کنار ما حضور داشت. ویراستار دوم، کوین ماتز^۲، توصیه‌های خوبی برای ما ارائه می‌کرد و همواره حمایت وی احساس می‌شد. انالاع لطیف وی در مراحل آخر تهیه کتاب آرامش و انگیزه ماندن را برای ما به ارمغان می‌آورد. بحث و گفتگوی علمی با تام رولاند^۳ در چندین موقعیت مختلف باعث شد که چارچوب فکری خود را اصلاح کنیم و وی صمیمانه بازبینی چند فصل از کتاب را بر عهده داشت. هانا سقراو^۴ عضو جدایی ناپذیر در آماده‌سازی متن بوده است. مهارت‌های وی به نوشته‌ها زور می‌داد و طبع لطیفش موجب مفرح شدن پروژه می‌گردید.

در این قسمت علاقه‌مندیم تا بیان کنیم که نقش مؤثری برای پیشبرد چارچوب فکری اهداف و درک اجزای پیچیده و بهم مرتبط دستگاه قلبی - عروقی و تأثیرات فعالیت

1- Mike Bahrke

2- Kevin Matz

3- Tom Rowland

4- Hannah Segrave

ورزشی بر آنها داشته‌اند. به علاوه ما با احترام اذعان می‌کنیم که نقش اصلی دانشجویان، ایجاد انگیزه و روحیه و افق دید در طول مدت نگرش کتاب برای ما بوده است. در نهایت، علاقمندیم از خانواده‌هایمان برای حمایت بی‌وقفه و تشویق گرمشان که به دلیل درگیر بودن طولانی مدت در نوشتن کتاب، کمتر به دیدار هم نائل شدیم تشکر نمائیم.

www.ketab.ir