

۱۶۴۵۸۶۸
۹۵, ۱۰/۲۲

به نام خداوند بخشنده مهربان

فیزیولوژی قلب و عروق در فعالیت ورزشی

دکتر سستوفر بل

مترجم

دکتر محسن ثالثی

دانشیار دانشگاه شیراز

حمیدرضا صادقی پور

عضو هیئت علمی دانشگاه خلیج فارس

فاطمه پاکدل

کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزش

ویراستار علمی متن فارسی:

دکتر محسن ثالثی

دانشیار دانشگاه شیراز

نشر علم و حرکت

سرشناسه	: بل، کریستوفر، ۱۹۴۱-۲۰۰۸م.
عنوان و نام پدیدآور	: فیزیولوژی قلب و عروق در فعالیت ورزشی / کریستوفر بل؛ مترجمان محسن ثالثی، حمیدرضا صادقی پور، فاطمه پاکدل؛ ویراستار علمی متن فارسی محسن ثالثی.
مشخصات نشر	: تهران: علم و حرکت، ۱۳۹۵.
مشخصات ظاهری	: ۱۸۹ ص.: مصور، نمودار.
شابک	: ISBN 978-600-5543-96-4
وضعیت فهرست نویسی	: فیفا.
یادداشت	: Cardiovascular Physiology in Exercise and Sport, c2008. عنوان اصلی:
یادداشت	: کتابنامه.
موضوع	: دستگاه گردش خون — فیزیولوژی Cardiovascular system--Physiology
موضوع	: ورزش — جنبه های فیزیولوژیکی Sports--Physiological aspects
موضوع	: تمرین های ورزشی — جنبه های فیزیولوژیکی Exercise--Physiological aspects
شناسه انرژده	: ثالثی، محسن، ۱۳۴۵-، مترجم، ویراستار
شناسه افزوده	: صادقی پور، حمیدرضا، ۱۳۵۹-، مترجم
شناسه افزوده	: پاکدل، فاطمه، ۱۳۶۳-، مترجم
رده بندی کنگره	: ۶۱۰/۱۰۱: ۱۳۹۵
رده بندی دیویی	: ۶۱۰/۱
شماره کتاب شناسی ملی	: ۶۱۰/۱۰۵۱

این اثر مشمول قانون حمایت از مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸
از ت. ه. کس تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه کتبی ناشر، حروفچینی
و چاپ، تعدد چاپ افست، چاپ دیجیتال، فتوکپی و انواع دیگر چاپ و تکثیر،
نشر یا پخش و یا روضه کند، مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.



تهران - سه راه طالقانی، خیابان خواجه نصیر طوسی، خ. بان ۵، هم.
پلاک ۷۹ واحد ۳ • تلفن ۷۷۵۲۵۶۸۴ • فاکس ۷۷۵۱۲۷۰۹
• نشانی پست الکترونیکی: alm.va.harekat@gmail.com

فیزیولوژی قلب و عروق در فعالیت ورزشی

کریستوفر بل

مترجمان: دکتر محسن ثالثی، حمیدرضا صادقی پور، فاطمه پاکدل

حروف نگار و صفحه آرا: ر. شاهوردیان

طراح جلد: واگرایک شاهوردیان

نشر علم و حرکت

چاپ اول، ۱۳۹۵ - تعداد ۲۵۰ نسخه

«همه حقوق برای ناشر محفوظ است»

قیمت ۱۵۰۰۰ تومان

شابک ۹۷۸-۶۰۰-۵۵۴۳-۹۶-۴ ISBN: 978-600-5543-96-4

فهرست مطالب

فصل ۱: مقدمه: پاسخ بدن به فعالیت ورزشی	۹
فصل ۲: فعالیت قلبی	۱۱
نیازهای یک قلب کارآمد	۱۱
پایش فعالیت "تثریکی قلب"	۱۵
پرسش‌های مروری	۲۵
فصل ۳: برونده قلبی	۲۷
عوامل تعیین‌کننده برونده قلبی	۲۷
ویژگی‌های تزریق قلبی	۳۳
پرسش‌های مروری	۳۹
فصل ۴: فشار خون	۴۱
عوامل تأثیرگذار بر فشار خون	۴۱
اندازه‌گیری فشار شریانی	۴۵
اندازه‌گیری مقاومت کل محیطی	۵۳
پرسش‌های مروری	۵۴
فصل ۵: سیستم عروقی	۵۵
عوامل جسمانی اثرگذار بر مقاومت محیطی	۵۵
مقاومت در برابر جریان خون عروق قابل اتساع	۶۰
اثر فشار داخل عروقی بر کشش دیواره	۶۲
اندازه‌گیری جریان خون محیطی	۶۵
ویژگی ساختاری عروق خونی	۶۹
پرسش‌های مروری	۷۴
فصل ۶: تنظیم موضعی عملکرد عروقی	۷۵
کنترل اندوتلیالی هدایت موضعی	۷۶
کنترل متابولیکی هدایت موضعی	۷۹
کنترل میوزیک هدایت موضعی	۸۱
خودتنظیمی	۸۱
وازوموشن یا تغییر در رگ‌های خونی	۸۳
پُرخونی عملکردی طی فعالیت ورزشی	۸۵
پرسش‌های مروری	۹۰

۹۱	فصل ۷: کنترل سیستم عصبی مرکزی عملکرد قلبی - عروقی
۹۱	ساختمان کنترل قلبی - عروقی مرکزی
۹۳	بارورفلکس های فشار کم و فشار بالا
۹۶	برانگیختگی و کنترل قلبی - عروقی سمپاتیک: سیستم لیمبیک
۹۷	کنترل قلبی - عروقی سمپاتیک هنگام فعالیت ورزشی
۱۰۲	تنظیم مجدد بارورفلکس در فعالیت ورزشی
۱۰۳	هیپوتانسیون (کاهش فشار خون) پس از فعالیت ورزشی
۱۰۴	پرسش های مروری
۱۰۵	فصل ۸: سیستم خون ریوی
۱۰۵	پایه ها: عملکردی فشار خون پایین ریوی
۱۰۷	تطابق ناحیه ای تهویه و پرفیوژن
۱۰۹	تغییرات ناشی از تمرین: رگداری تهویه
۱۱۳	پیامدهای عملی فشار پایین سرخرگ ریوی
۱۱۴	مفاهیم مربوط به تأثیرات مکانیکی در پرفیوژن ریوی
۱۱۶	پرسش های مروری
۱۱۷	فصل ۹: محدودیت گردش خون در پاسخ به تمرین کوتاه مدت
۱۱۸	عوامل محدودکننده پرفیوژن عضلات
۱۲۴	تأثیر محیط های مختلف
۱۲۶	تأثیر جنسیت
۱۲۶	تأثیر سن
۱۲۹	تأثیر بارداری
۱۳۰	پرسش های مروری
۱۳۱	فصل ۱۰: تأثیرات نامطلوب فعالیت ورزشی بر گردش خون
۱۳۱	سنگوب
۱۳۴	هایپرترمی (افزایش دمای بدن)
۱۳۸	مرگ ناگهانی قلبی
۱۴۰	پرسش های مروری
۱۴۱	فصل ۱۱: سازگاری های قلبی - عروقی به فعالیت ورزشی طولانی مدت
۱۴۲	سازگاری های حجم خون
۱۴۳	سازگاری های قلبی
۱۴۶	سازگاری های عروقی
۱۴۷	سازگاری های تنظیم حرارتی
۱۴۸	تفاوت های جنسی
۱۵۰	بی تمرینی
۱۵۰	نقش تمرین در درمان بیماری های قلبی - عروقی

۱۵۵	پرسش‌های مروری
۱۵۷	فصل ۱۲: اثرات ارتفاع
۱۵۷	ارتفاع و انتقال اکسیژن
۱۵۹	جبران هیپوکسی
۱۶۰	ارتفاع و ظرفیت کار
۱۶۳	مشکلات قرارگیری در ارتفاع
۱۶۸	پرسش‌های مروری
۱۶۹	فصل پرسش‌ها
۱۸۱	فصل پاسخ‌ها
۱۸۷	فهرست منابع

پیشگفتار

فعالیت ورزشی - فعالیت بدنی - راهی مؤثر برای درمان و پیشگیری از بیماری‌هاست.
«ساموئل جانسون (۱۷۵۵)»

در دانشگاه بی‌سراسر دنیا، تعداد زیادی از دانشجویان به مطالعه فیزیولوژی انسانی می‌پردازند و مدارک علوم طبیعی با علم فیزیولوژی را کسب می‌کنند. بسیاری از آنها به حرفه‌های تخصصی طب ورزشی، توان‌بخشی قلبی-عروقی یا فیزیولوژی انسانی دانشگاهی روی خواهند آورد. آنها نیازمند سطوح مختلفی از درک عمکرد قلبی-عروقی در مقایسه با دانشجویان پزشکی و دیگر علوم بهداشتی هستند، به خصوص نیازمند دانشی اساسی و مستحکم درباره چگونگی پاسخ سیستم قلبی-عروقی و سازگاری آن به فعالیت ورزشی و بحال‌های محیطی و همچنین اطلاعات کاربردی درباره چگونگی اندازه‌گیری پارامترهای مختلف عمکردش خون در زندگی واقعی به وسیله فیزیولوژیست ورزشی هستند که هدف این کتاب است.

در ابتدا، باید آنچه را که هدف این کتاب نیست، مشخص کرد. اولاً این کتاب برای دانشجویان پیشرفته‌ای که قبلاً با اصول اولیه عملکرد قلبی-عروقی و روابطی قبل آشنا شده‌اند تألیف شده است؛ بنابراین، سطح خاصی از درک اولیه مورد انتظار است. ثانیاً، سعی نکرده‌ام که تمام جوانب فیزیولوژی پیشرفته قلبی-عروقی را پوشش دهم. چندین کتاب ممتاز و علمی از این نوع از قبل در بازار وجود دارد؛ برای مثال، راول (۱۹۹۳)، لویک (۲۰۰۳)، کلابوند (۲۰۰۰)، برن-لوی (۲۰۰۱) و نوبل و همکاران (۲۰۰۵) و سایرین. بنابراین، هیچ چیز جدیدی مطرح نشده است. در نهایت، این کتاب به عنوان کتابی جامع درباره راهبردهای بهینه‌سازی عملکرد جسمی مدنظر نیست. این موضوعات عملی در سطح مناسبی برای اکثر خوانندگان در چندین کتاب فیزیولوژی ورزشی و فعالیت ورزشی و به صورت جزئی در یک کتاب جامع چاپ شده و به وسیله انجمن آمریکایی طب ورزشی در سال ۲۰۰۵، پوشش داده شده است؛ با وجود این، البته درجه خاصی از همپوشانی در محتوا و تأکید بر تقسیم‌بندی‌های دیگر کتاب وجود دارد و ممکن است هر دو به کار گرفته شوند تا مطالبی که در اینجا بیان می‌گردند را تقویت و تکمیل نمایند؛ مثلاً، اکثر کتاب‌های فیزیولوژی ورزشی شامل نمودارهای فراوانی هستند که سازگاری‌های گردش خون نسبت به الگوهای مختلف فعالیت ورزشی را تشریح می‌کنند؛ در نتیجه، سعی کرده‌ام این نمودارها را تکرار نکنم.

به نظر من، پلاومن و اسمیت (۲۰۰۳) به طور ویژه از این لحاظ مفید هستند. اگر به آن دسترسی دارید پیشنهاد می‌دهم فیلمی را که به وسیله ساندوز با عنوان تلیمتری (دورسنجی) فشارخون تهیه شده است را ببینید. این فیلم فرصت بی نظیری از تماشای لحظه به لحظه پاسخ‌های قلبی - عروقی به فعالیت ورزشی و استرس‌های دیگر را در داوطلبان انسانی فراهم می‌آورد.

هر فصل از کتاب فیزیولوژی قلبی - عروقی در فعالیت بدنی و ورزش با جمله‌ای درباره اهداف اصلی یادگیری شروع می‌شود و با خلاصه‌ای از مهم‌ترین نکات، برخی سؤالات ضروری و فهرستی از موضوعات انسانی برای دانشجویانی که تمایل دارند تا جوانب این حوزه را با جزئیات بیشتری بررسی کنند، به پایان می‌رسد. فهرست‌های مرجع و خسته‌کننده‌ای نیز تهیه نکرده‌ام چون از نظر من برای کتاب دانشجویی مفید نبوده و در هر حال اضافی هستند، و هر خواننده‌ای به خدمات الکترونیکی کتاب‌های دسترسی دارد. این کتاب دارای کادرهای (پنل‌های) شرح حال موردی است که سناریوی زندگی واقعی را تشریح می‌کنند، کادرهای خلاصه دستورالعمل‌های عمومی عملی و نمودارهایی دارد که روش‌های کتاب هستند و معتقدم به درک حوزه‌هایی که اغلب برای دانشجوی مشکل هستند کمک می‌کند. علاوه بر این، در انتهای کتاب یک سری سؤالات چندگزینه‌ای مرتبط با هر فصل وجود دارد.

بدیهی است کتابی که عملکرد کتاب‌ساز را مورد بحث قرار می‌دهد، شامل مقادیر عددی بی شماری خواهد بود. امکان دارد مقادیر بسیار زیادی از پارامترها در جمعیت‌های مختلف، خیلی متفاوت باشند و سعی کرده‌ام چگونگی تأثیر ویژگی‌های جسمی روی هر پارامتر را نشان دهم؛ با وجود این، به خاطر هماهنگی عموماً مقادیر پایه را انتخاب کرده‌ام که بازتابی از داده‌های پژوهش بین‌المللی هستند؛ بدین مفهوم که، مقادیر آن‌گونه هستند که برای مردان جوان با وزن ۷۰ کیلوگرم و افراد سفیدپوست انتظار می‌رود. هر خواننده‌ای که با این موضوع مشکل دارد با درک این مسئله به آرامش می‌رسد که تأمین مقادیر معتبر برای گروه‌های قومی دیگر تنها یک پروژۀ خیلی باارزشی باشد.

شاید اگر بازخورد بسیاری از دانشجویان طی چندین سال نبود این کتاب هرگز تألیف نمی‌شد و دوست دارم که از آنها به خاطر اطلاعاتشان تشکر کنم. امیدوارم که شما به عنوان خواننده نیز آن را منبع مفیدی برای یادگیری بدانید.

با صمیمانه‌ترین آرزوها برای شما در حرفه فیزیولوژی انسانی

کریستوفر بل