

رویکردهای سلولی و مولکولی به فعالیت بدنی

سرپرست نویسندگان

دکتر محمدعلی آذربایجانی

دانشیار دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکز
د. دیویزی ورزشی دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی

سازمان انتشارات جهاد دانشگاهی

۱۳۹۳

سرشناسه	: آذربایجانی، محمدعلی، ۱۳۵۱-
عنوان و نام پدیدآور	: رویکردهای سلولی و مولکولی به فعالیت بدنی / سرپرست نویسندگان محمدعلی آذربایجانی
مشخصات نشر	: تهران: سازمان انتشارات جهاد دانشگاهی، ۱۳۹۳.
مشخصات ظاهری	: ۳۰۲ص. - مصور، جدول، نمودار؛ ۲۹×۲۲سم.
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۱۰۲-۶۶۰-۷
وضعیت فهرست نویسی	: فیا
موضوع	: تمرین های ورزشی - جنبه های فیزیولوژیکی
موضوع	: ورزش - جنبه های فیزیولوژیکی
شناسه فزوده	: سازمان انتشارات جهاد دانشگاهی
رده ی کتگوه	: ۱۳۹۳ و ۹/۱/۴۳ QPr
دبند یویوی	: ۶۱۲/۰۴۴
شمار کتابشناسی ملی	: ۳۶۵۳۲۱۸

رویکردهای سلولی و مولکولی به فعالیت بدنی

سرپرست نویسندگان: دکتر محمدعلی آذربایجانی

ناشر: سازمان انتشارات جهاد دانشگاهی

پ: ل- ۱۳۹۳

شماره: ۱۴۰۰ - نسخه

قیمت: ۱۶۰۰۰ تومان

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۰۲-۶۶۰-۷

این اثر، مشمول قانون حمایت مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ ه.ش، هر کسی تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه مؤلف (ناشر) نشر یا پخش یا عرضه نماید مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.



سازمان انتشارات

نشانی سازمان انتشارات: تهران- خیابان انقلاب اسلامی- خیابان فخررازی- خیابان شهدای ژاندارمری- پلاک ۷۲، تلفن: ۶۶۹۵۲۹۴۸

مرکز پخش:

خیابان انقلاب - بین فلسطین و چهارراه ولیعصر - جنب مؤسسه نمایشگاه های فرهنگی ایران- تلفن: ۶۶۴۸۷۶۲۵ - ۶

پایگاه اطلاع رسانی: www.isba.ir پست الکترونیکی: info@isba.ir فروشگاه اینترنتی: www.ljbook.ir

نویسندگان به ترتیب حروف الفبا

ابراهیم پور، زینب. عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائم شهر. مازندران. دانشجوی دکتری فیزیولوژی ورزشی، گرایش قلب و عروق و تنفس. گروه فیزیولوژی ورزشی دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز.

امامی، عبدالمجید. عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد میبد. یزد. دانشجوی دکتری فیزیولوژی ورزشی، گرایش بیوشیمی و متابولیسم ورزشی. گروه فیزیولوژی ورزشی دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز.

برجسته، آمنه. عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد نیشابور. خراسان رضوی. دانشجوی دکتری فیزیولوژی ورزشی، گرایش بیوشیمی و متابولیسم ورزشی. گروه فیزیولوژی ورزشی دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز.

برزگرزاده زرنندی، حسین. دانشجوی دکتری فیزیولوژی ورزشی، گرایش بیوشیمی و متابولیسم ورزشی. گروه فیزیولوژی ورزشی دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز.

ثانیان، حسن. عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد. خراسان رضوی. دانشجوی دکتری فیزیولوژی ورزشی، گرایش قلب و عروق و تنفس. گروه فیزیولوژی ورزشی دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز.

حیدر زاده، سارا. دانشجوی دکتری فیزیولوژی ورزشی، گرایش بیوشیمی و متابولیسم ورزشی. گروه فیزیولوژی ورزشی دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز.

خادمی، یونس. دانشجوی دکتری فیزیولوژی ورزشی، گرایش بیوشیمی و متابولیسم ورزشی. گروه فیزیولوژی ورزشی دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز.

خورجهانی، علی. عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تاکستان. قزوین. دانشجوی دکتری فیزیولوژی ورزشی، گرایش بیوشیمی و متابولیسم ورزشی. گروه فیزیولوژی ورزشی دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز.

داودی، محسن. گروه تربیت بدنی دانشگاه علوم پزشکی شیراز. فارس. دانشجوی دکتری فیزیولوژی ورزشی، گرایش قلب و عروق و تنفس. گروه فیزیولوژی ورزشی دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز.

دهقان، شهلا. عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ایذه. خوزستان. دانشجوی دکتری فیزیولوژی ورزشی، گرایش بیوشیمی و متابولیسم ورزشی. گروه فیزیولوژی ورزشی دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز.

رحمتی احمد آباد، صالح. دانشجوی دکتری فیزیولوژی ورزشی، گرایش بیوشیمی و متابولیسم ورزشی. گروه فیزیولوژی ورزشی دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز.

رضایی، شریف. عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد استهبان. فارس. دانشجوی دکترای فیزیولوژی ورزشی، گرایش قلب و عروق و تنفس. گروه فیزیولوژی ورزشی دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز. رضوی مجد، زینب. دانشجوی دکترای فیزیولوژی ورزشی، گرایش قلب و عروق و تنفس. گروه فیزیولوژی ورزشی دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز.

روز بیانی، مانیا. عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد بروجرد. لرستان. دانشجوی دکترای فیزیولوژی ورزشی، گرایش قلب و عروق و تنفس. گروه فیزیولوژی ورزشی دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز.

زاهدی، هادی. دانشجوی دکترای فیزیولوژی ورزشی، گرایش بیوشیمی و متابولیسم ورزشی. گروه فیزیولوژی ورزشی دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز. مسئول ورزش قهرمانی دانشگاه تهران.

زبیری، ماجد. عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد قروه. کردستان. دانشجوی دکترای فیزیولوژی ورزشی، گرایش بیوشیمی و متابولیسم ورزشی. گروه فیزیولوژی ورزشی دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز.

فارسی، سیروس. عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد لارستان. فارس. دانشجوی دکترای فیزیولوژی ورزشی، گرایش قلب و عروق و تنفس. گروه فیزیولوژی ورزشی دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز.

فتح اللهی، حسین. دانشجوی دکترای فیزیولوژی ورزشی، گرایش بیوشیمی و متابولیسم ورزشی. گروه فیزیولوژی ورزشی دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی.

قهرمانی، مهران. عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد گیلان غرب. کرمانشاه. دانشجوی دکترای فیزیولوژی ورزشی، گرایش قلب و عروق و تنفس. گروه فیزیولوژی ورزشی دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز.

کهن پور، محمدعلی. دانشجوی دکترای فیزیولوژی ورزشی، گرایش بیوشیمی و متابولیسم ورزشی. گروه فیزیولوژی ورزشی دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز.

محمدی، رسول. دانشجوی دکترای فیزیولوژی ورزشی، گرایش قلب و عروق و تنفس. گروه فیزیولوژی ورزشی دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز.

مقدم، وحید. عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد قزوین. دانشجوی دکترای فیزیولوژی ورزشی، گرایش بیوشیمی و متابولیسم ورزشی. گروه فیزیولوژی ورزشی دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز.

نصیری اوانکی، مهدیه. دانشجوی دکترای فیزیولوژی ورزشی، گرایش بیوشیمی و متابولیسم ورزشی. گروه فیزیولوژی ورزشی دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز. مدرس دانشگاه آزاد اسلامی واحد قزوین. گروه تربیت بدنی.

مقدمه ویراستار علمی

توسعه رشته تربیت‌بدنی و ایجاد رشته‌های تحصیلی جدیدی مانند فیزیولوژی ورزشی که خود دارای گرایش‌های متنوعی شامل فیزیولوژی فعالیت بدنی و تندرستی، فیزیولوژی ورزشی کاربردی، فیزیولوژی فعالیت بدنی بالینی و... است، نیازمند توجه به انجام پژوهش‌های بنیادی و کاربردی در این رشته و چاپ و نشر این اطلاعات تحت عنوان کتب درسی است. درس سازگاری‌های سلولی یکی از دروس بنیادی دوره دکتری فیزیولوژی ورزشی بوده که دانشجویان را به پاسخ‌ها و سازگاری‌های ناشی از انجام انواع فعالیت‌های بدنی در سطح سلولی و در بسیاری از مواقع مولکولی آشنا می‌سازد. بر این اساس می‌توان این درس را به‌عنوان یک درس بنیادی و پیش‌نیاز برای سایر دروس دوره فیزیولوژی ورزشی قلمداد نمود. باوجود تعدد کتاب‌های ترجمه و تدوین‌شده در حوزه فیزیولوژی ورزشی، تعداد کتاب‌های تدوین‌شده برای درس سازگاری‌های سلولی در ورزش بسیار اندک است. در مهرماه ۱۴۰۲ اولین گروه از دانشجویان دکتری فیزیولوژی ورزشی با گرایش‌های جدید در دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی شروع به تحصیل نمودند. این افتخار نصیب من شد تا در همان ترم در خدمت این عزیزان بوده و درس سازگاری‌های سلولی را برای آنان تدریس نمایم. این دانشجویان انگیزه و علاقه وافری برای یادگیری، کسب دانش و انجام فعالیت‌های آموزشی - پژوهشی داشتند که موجب اولین ایده برای تدوین کتابی با رویکرد سلولی مولکولی در حوزه فیزیولوژی ورزشی شد. به‌حال خدا را شکر گذارم که این فرصت نصیب من شد تا ویرایش این نوشتار را عهده‌دار باشم. امیدوارم تدوین این کتاب به‌مداه جدیدی را برای دانشجویان گرایش‌های فیزیولوژی ورزشی فراهم نماید.

محمدعلی آذربایجانی

دانشیار، گروه فیزیولوژی ورزشی

دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی

پیشگفتار

هدف این نوشتار تهیه لیستی از موضوعات نوین علمی به منظور ایجاد ایده در ذهن دانشجویان بود. بنابراین در راستای رفع بخشی از مشکلات موجود، این کتاب تهیه و تنظیم گردید. در این کتاب برخی مباحث نوین فیزیولوژی فعالیت‌های بدنی که همچنان سؤال برانگیز بوده و نیاز به انجام بررسی‌های نوآورانه‌ای دارند؛ مورد بررسی قرار گرفته‌اند. البته ادعایی مبنی بر این که تمام مباحث نوین مطرح شده باشد یا مطالب مطرح شده جامع باشد وجود ندارد. در هر فصل هدف، آشنایی با برخی مباحث نظری و سپس مرور مطالعات جدید بوده به گونه‌ای که خوانندگان محترم با دریچه‌ای از موضوع مورد بحث آشنا شوند؛ و در صورت علاقه، مطالعات بنیادی‌تری را در طرح‌های خود انجام دهند. لذا جامعه هدف این نوشتار دانشجویان مقطع کارشناسی ارشد و دکترای گرایش‌های مختلف فیزیولوژی ورزشی می‌باشند. هرچند سایر دانشجویان یا گروه‌های درگیر به هر نحوی نیز می‌توانند برای افزایش اطلاعات علمی خود یا ارائه پیشنهادها و انتقادات به نویسندگان در طبقه خوانندگان قرار گیرند. همچنین به منظور ارج نهادن به محاسن نویسندگان، مترجمان و مؤلفان ایرانی، از منابع فارسی موجود و ترجمه‌های ارزشمند اساتید محترم نیز به عنوان منبع، در بسیاری از فصول کتاب استفاده گردیده است.

یکی از ویژگی‌های این نوشتار این است که نتیجه مطالعات دانشجویان مقطع دکترای فیزیولوژی ورزشی در گرایش‌های بیوشیمی و متابولیسم ورزشی و قلب و تناسل، این رویه، یعنی چاپ دستاوردهای دانشجویان پس از پایان یک‌ترم بهتر است به یک روش عمومی تبدیل گردد؛ تا در این راه، توانمندی علمی رفته‌رفته به جای ترجمه جای خود را به تدوین و گردآوری واگذار نمایند.

کتاب حاضر در بخش‌ها و فصل‌های مختلفی تدوین گردیده است. در هر بخش موضوع واحدی در فصل‌های مختلف بررسی شده است. در پایان از همه خوانندگان تقاضا می‌گردد که به منظور رفع اشکال‌های کتاب حاضر به‌طور جدی پیگیر اطلاع‌رسانی به نویسندگان و انتشارات محترم باشند تا این قبیل اشکالات را از یک تعارف بگذرد و واقعاً هنگامی که تألیفی به چاپ بعدی می‌رسد؛ نه تنها اشکالات کمتری داشته باشد، بلکه مطالب نویسندگان و ویراستاران جدیدی هم به آن اضافه شده باشد.

گروه نویسندگان

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۷	مقدمه ویراستار علمی
۹	پیشگفتار
۲۳	بخش اول: فعالیت بدنی و پاسخ‌های سیستم عصبی
۲۵	فصل اول: تأثیر فعالیت بدنی بر پیکهای عصبی و پپتیدهای مخدرهای درون‌زاد
۲۷	۱-۱-۱- مقدمه
۲۷	۲-۱-۱- بیوشیمی، پیک‌های عصبی
۲۸	۳-۱-۱- پیک‌های عصبی و بیماری‌ها
۲۹	۴-۱-۱- نقش پیک‌های عصبی در هیپوتالاموس
۳۰	۵-۱-۱- پیک‌های عصبی، ورزش، تمرین و فعالیت بدنی
۳۴	۶-۱-۱- مخدرهای درون‌زاد
۳۷	پاسخ به یک وهله فعالیت بدنی
۳۸	اثر فعالیت بدنی هوازی
۳۸	اثر فعالیت بدنی قدرتی و بی‌هوازی
۳۸	اثر یک دوره تمرین منظم
۳۹	۷-۱-۱- نتیجه‌گیری
۴۰	منابع فارسی
۴۰	منابع انگلیسی
۴۳	فصل دوم: فعالیت بدنی و نروترופین‌ها
۴۵	۱-۲-۱- مقدمه
۴۸	۲-۲-۱- اثرات فعالیت بدنی بر نروتروفین‌ها
۵۰	۳-۲-۱- نتیجه‌گیری
۵۲	منابع فارسی
۵۲	منابع انگلیسی
۵۵	فصل سوم: فعالیت بدنی و فاکتور نورون‌زایی مشتق شده از مغز
۵۷	۱-۳-۱- مقدمه
۵۷	۲-۳-۱- نقش‌های فیزیولوژیک و مکانیسم عمل BDNF
۵۷	۳-۳-۱- فعالیت بدنی و BDNF

۵۹	۴-۳-۱- نتیجه گیری
۶۰	منابع
۶۱	بخش دوم: فعالیت بدنی و پاسخ های متابولیکی
۶۳	فصل اول: سازگاری های مولکولی لیپولیز در پاسخ به فعالیت های بدنی
۶۵	۱-۱-۲- مقدمه
۶۷	۲-۱-۲- متابولیسم چربی در فعالیت های بدنی
۶۸	۳-۱-۲- تنظیم هورمونی لیپولیز
۶۸	۴-۱-۲- سرنوشت فرآورده های ناشی از لیپولیز در هنگام فعالیت و بدنی
۶۸	۵-۱-۲- انتقال دهنده های اسید چرب
۷۰	۶-۱-۲- برخی از ژن های درگیر در متابولیسم چربی
۷۰	۷-۱-۲- پراکسیداسیون لیپیدی LOX-1, OX-LDL
۷۱	۸-۱-۲- اثر فعالیت مقاومتی بر لیپولیز
۷۲	۹-۱-۲- سازگاری های ایجاد شده با اثر چربی در اثر فعالیت های بدنی
۷۲	۱-۹-۱-۲- توده بافت چربی
۷۲	۲-۹-۱-۲- اندازه و تعداد سلول های چربی
۷۲	۳-۹-۱-۲- آنزیم ها
۷۲	۱۰-۱-۲- لیوپروتئین ها
۷۶	۱۱-۱-۲- نتیجه گیری
۷۷	منابع فارسی
۷۷	منابع انگلیسی
۷۹	فصل دوم: پراکسیداسیون لیپیدی و تمرین مقاومتی
۸۱	۱-۲-۲- مقدمه
۸۱	۲-۲-۲- تولید رادیکال های آزاد در تمرینات مقاومتی
۸۲	۳-۲-۲- مسیرهای تولید رادیکال آزاد در تمرینات مقاومتی
۸۲	۴-۲-۲- اکسیداسون چربی در اثر تمرین مقاومتی
۸۳	۵-۲-۲- نتیجه گیری
۸۴	منابع
۸۵	فصل سوم: پروتئین های انتقال دهنده ی اسید چرب
۸۷	۱-۳-۲- مقدمه
۸۹	۲-۳-۲- اثر یک وهله فعالیت بدنی بر تنظیم انتقال اسیدهای چرب (پاسخ کوتاه مدت)
۹۱	۳-۳-۲- اثرات فعالیت های بدنی طولانی مدت بر تنظیم انتقال اسیدهای چرب
۹۲	۴-۳-۲- نتیجه گیری
۹۴	منابع فارسی

۹۴	منابع انگلیسی
۹۵	فصل چهارم: تاثیر فعالیت بدنی بر گیرنده های انسولینی و آدرنژیکی
۹۷	۱-۴-۲ مقدمه
۹۷	۲-۴-۲ گیرنده های انسولینی و آدرنژیکی و بیماری های مرتبط
۹۸	۳-۴-۲ حساس کننده های انسولین
۹۹	۴-۴-۲ گیرنده های آدرنژیکی و داروهای مقلد سمپاتیک و برخی بیماری های مرتبط
۹۹	۵-۴-۲ تاثیر یک جلسه فعالیت استقامتی بر بهبود حساسیت به گیرنده های انسولینی در بیماران
۱۰۲	۶-۴-۲ تاثیر یک جلسه فعالیت استقامتی بر بهبود حساسیت به گیرنده های آدرنژیکی در بیماران
۱۰۴	۷-۴-۲ نتیجه گیری
۱۰۵	منابع
۱۰۷	فصل پنجم: انتقال دهنده گلوکز (GLUT4) و تغییرات آن هنگام فعالیت بدنی
۱۰۹	۱-۵-۲ مقدمه
۱۰۹	۲-۵-۲ نقش انسولین در انتقال سارکولمایی GLUT4 و مکانیسم عمل آن
۱۱۰	۳-۵-۲ سازگاری های ناشی از فعالیت های بدنی
۱۱۲	۴-۵-۲ تاثیر یک وهله فعالیت بدنی
۱۱۳	۵-۵-۲ GLUT4 و نقش فشارهای اسمزی
۱۱۳	۶-۵-۲ نتیجه گیری
۱۱۴	منابع
۱۱۵	فصل ششم: فعالیت بدنی و اینترلوکین ۶ (IL-6)
۱۱۷	۱-۶-۲ مقدمه
۱۱۷	۲-۶-۲ اینترلوکین ۶
۱۱۸	۳-۶-۲ IL-6 و فعالیت بدنی
۱۱۸	۴-۶-۲ پاسخ IL-6 به فعالیت بدنی یک وهله ای شدید
۱۱۹	۵-۶-۲ پاسخ IL-6 و آثار بلندمدت فعالیت بدنی
۱۲۰	۶-۶-۲ نتیجه گیری
۱۲۲	منابع فارسی
۱۲۲	منابع انگلیسی
۱۲۵	فصل هفتم: تاثیر فعالیت بدنی بر بیان ژن و غلظت نسفاتین و ویسفاتین
۱۲۷	۱-۷-۲ مقدمه
۱۲۷	۲-۷-۲ نسفاتین-۱
۱۲۷	۳-۷-۲ ویسفاتین
۱۲۸	۴-۷-۲ تاثیر فعالیت بدنی بر نسفاتین و ویسفاتین
۱۲۸	۱-۴-۷-۲ تاثیر یک وهله فعالیت بدنی بر نسفاتین

۱۲۸	۲-۴-۷- اثر یک دوره تمرین بر نسفتین-۱
۱۲۹	۲-۷-۵- تأثیر فعالیت بدنی بر ویسفاتین
۱۲۹	۲-۷-۱-۵- اثر یک جلسه فعالیت بدنی بر ویسفاتین
۱۳۰	۲-۷-۵-۲- اثر یک دوره تمرین بر ویسفاتین
۱۳۱	۲-۷-۶- نتیجه گیری
۱۳۲	منابع فارسی
۱۳۲	منابع انگلیسی
۱۳۵	فصل هشتم: سازگاری کبدی ناشی از فعالیت های بدنی
۱۳۷	۲-۸-۱- مقدمه
۱۳۸	۲-۸-۲- آنزیم های کبدی سرم
۱۳۸	۲-۸-۳- آنزیم هایی که نشانگر آسیب هپاتوسیت ها هستند
۱۳۸	۲-۸-۴- تأثیر فعالیت های بدنی بر ساختار و عملکرد کبد
۱۳۹	۲-۸-۵- پاسخ های سلولی - مولکولی کبد به وهله های تمرینی
۱۳۹	۲-۸-۶- پاسخ به یک دوره تمرین استقامتی
۱۴۰	۲-۸-۷- پاسخ به یک وهله فعالیت مقاومتی
۱۴۰	۲-۸-۸- سازگاری با تمرینات مقاومتی و تمرینات با شدت بالا
۱۴۰	۲-۸-۹- سازگاری با تمرینات هوازی
۱۴۱	۲-۸-۱۰- تأثیر فعالیت بدنی بر اختلال کبدچرب غیر الکلی
۱۴۳	۲-۸-۱۱- نتیجه گیری
۱۴۴	منابع فارسی
۱۴۴	منابع انگلیسی
۱۴۷	فصل نهم: فعالیت بدنی و گلوکونئوزنز کبدی
۱۴۹	۲-۹-۱- مقدمه
۱۴۹	۲-۹-۲- چگونگی گلوکونئوزنز
۱۵۳	۲-۹-۳- فعالیت بدنی و گلوکونئوزنز
۱۵۴	۲-۹-۴- فعالیت بدنی حاد و گلوکونئوزنز
۱۵۴	۲-۹-۵- فعالیت هوازی و گلوکونئوزنز
۱۵۵	۲-۹-۶- نتیجه گیری
۱۵۶	منابع فارسی
۱۵۶	منابع انگلیسی
۱۵۹	فصل دهم: پروتئین اوری ورزشی
۱۶۱	۲-۱۰-۱- مقدمه
۱۶۲	۲-۱۰-۲- تأثیر فعالیت های بدنی

۱۶۲	۳-۱۰-۲- پاسخ به یک وهله فعالیت بدنی
۱۶۳	۴-۱۰-۲- پاسخ به یک وهله فعالیت هوازی
۱۶۳	۵-۱۰-۲- پاسخ به یک وهله فعالیت مقاومتی
۱۶۴	۶-۱۰-۲- سازگاری با تمرین
۱۶۴	۷-۱۰-۲- سازگاری با تمرینات هوازی
۱۶۴	۸-۱۰-۲- سازگاری با تمرینات مقاومتی
۱۶۴	۹-۱۰-۲- نتیجه گیری
۱۶۶	منابع
۱۶۹	بخش سوم: فعالیت بدنی و پاسخ های دستگاه اسکلتی - عضلانی
۱۷۱	فصل اول: بافت استخوان و بیومارکرهای استخوانی با رویکرد فعالیت های بدنی
۱۷۳	۱-۱-۳- فیزیولوژی استخوان
۱۷۴	۲-۱-۳- میزان تراکم استخوان BMD
۱۷۴	۳-۱-۳- ارتباط بین چربی و استخوان
۱۸۳	۵-۱-۳- مارکرهای ساخت استخوان
۱۸۳	۱-۵-۱-۳- آلکالاین فسفاتاز تانه ALP و استخوانی (B-ALP)
۱۸۳	۲-۵-۱-۳- استئوکلسین
۱۸۴	۳-۵-۱-۳- پروپتیدهای نوع I کلاژن (PICP, PINP)
۱۸۴	۶-۱-۳- مارکرهای باز جذب استخوان
۱۸۴	۱-۶-۱-۳- هیدروکسی پرولین (OHP)
۱۸۴	۲-۶-۱-۳- هیدروکسی لیزین - گلیکوزید
۱۸۴	۳-۶-۱-۳- پیریدینولین (PYD) و دئوکسی پیریدینولین (DPD)
۱۸۵	۴-۶-۱-۳- تلوپتیدهای اتصال عرضی نوع I کلاژن
۱۸۵	۵-۶-۱-۳- سیالوپروتئین استخوانی (BSP)
۱۸۵	۶-۶-۱-۳- اسیدفسفاتاز مقاوم به تارتارات (TRAP, TRAcP)
۱۸۵	۷-۶-۱-۳- کاتپسین K
۱۸۶	۷-۱-۳- نتیجه گیری
۱۸۷	منابع
۱۸۹	فصل دوم: نقش سلول های ماهواره ای در هایپر تروفی عضلانی
۱۹۱	۱-۲-۳- مقدمه
۱۹۲	۲-۲-۳- فاکتور رشد شبه انسولین (IGF-1)
۱۹۲	۳-۲-۳- میوستاتین
۱۹۳	۴-۲-۳- فاکتور رشد بتا یا TGF- β
۱۹۳	۵-۲-۳- ژن FGF فاکتور رشد فیبروبلاستی

۱۹۳	۶-۲-۳- نقش فعالیت‌های بدنی بر سلول‌های ماهوارهای.....
۱۹۵	۷-۲-۳- نتیجه‌گیری.....
۱۹۶	منابع.....
۱۹۷	فصل سوم: فعالیت بدنی، هایپرتروفی عضله اسکلتی و تستوسترون.....
۱۹۹	۱-۳-۳- مقدمه.....
۱۹۹	۲-۳-۳- هایپرتروفی موقت و هایپرتروفی تدریجی.....
۱۹۹	۳-۳-۳- تستوسترون.....
۲۰۰	۴-۳-۳- میوستاتین.....
۲۰۰	۵-۳-۳- نسبت تستوسترون به کورتیزول (T/C).....
۲۰۱	۶-۳-۳- اثر تمرینات مقاومتی بر سطوح تستوسترون سرم.....
۲۰۲	۷-۳-۳- اثر تمرینات استقامتی بر سطوح تستوسترون سرم.....
۲۰۳	۸-۳-۳- نتیجه‌گیری.....
۲۰۴	منابع.....
۲۰۷	فصل چهارم: آتروفی عضله اسکلتی.....
۲۰۹	۱-۴-۳- مقدمه.....
۲۱۲	۲-۴-۳- تأثیر فعالیت‌های بدنی.....
۲۱۳	۳-۴-۳- پاسخ به یک وهله فعالیت هوازی.....
۲۱۳	۴-۴-۳- پاسخ به یک وهله فعالیت مقاومتی.....
۲۱۳	۵-۴-۳- سازگاری با تمرینات هوازی.....
۲۱۴	۶-۴-۳- سازگاری با تمرینات مقاومتی.....
۲۱۴	۷-۴-۳- نتیجه‌گیری.....
۲۱۵	منابع.....
۲۱۷	فصل پنجم: آپوتوز و فعالیت بدنی.....
۲۱۹	۱-۵-۳- مقدمه.....
۲۲۰	۲-۵-۳- تفاوت آپوتوز و نکروز.....
۲۲۰	۳-۵-۳- مسیرهای آپوتوزی.....
۲۲۰	۱-۳-۵-۳- مسیر خارجی یا آپوتوز القاء شده توسط گیرنده‌های مرگ.....
۲۲۱	۲-۳-۵-۳- مسیر داخلی یا مسیر میتوکندریایی آپوتوز.....
۲۲۲	۴-۵-۳- کاسپازها.....
۲۲۳	۵-۵-۳- تنظیم‌کننده‌های آپوتوزیس.....
۲۲۴	۶-۵-۳- تأثیر فعالیت‌های بدنی.....
۲۲۵	۷-۵-۳- پاسخ به یک وهله فعالیت هوازی.....
۲۲۵	۸-۵-۳- اثر یک وهله تمرین مقاومتی.....

۲۲۷	۳-۵-۹- سازگاری با تمرین
۲۲۷	۳-۵-۱۰- سازگاری با تمرینات هوازی
۲۲۷	۳-۵-۱۱- سازگاری با تمرینات مقاومتی
۲۲۸	۳-۵-۱۲- نتیجه گیری
۲۲۹	منابع
۲۳۰	فصل ششم: رویکرد مولکولی کوفتگی عضلانی تأخیری
۲۳۲	۳-۶-۱- مقدمه
۲۳۲	۳-۶-۲- ماهیت کوفتگی عضلانی
۲۳۲	۳-۶-۳- انواع کوفتگی عضلانی
۲۳۳	۳-۶-۴- کوفتگی عضلانی تأخیری
۲۳۳	۳-۶-۵- محل بروز کوفتگی عضلانی تأخیری
۲۳۴	۳-۶-۶- زمان بروز کوفتگی عضلانی تأخیری
۲۳۴	۳-۶-۷- انواع انقباض و کوفتگی عضلانی تأخیری
۲۳۵	۳-۶-۸- نظریه های کوفتگی عضلانی تأخیری
۲۳۶	۳-۶-۹- شیوه های پیشگیری و درمان کوفتگی عضلانی تأخیری
۲۳۶	روش های پیشگیری و درمان دارویی OM
۲۳۶	روش های پیشگیری و درمان غیردارویی DCMS
۲۳۶	۳-۶-۱۰- فعالیت بدنی
۲۳۶	۳-۶-۱۱- کشش
۲۳۷	۳-۶-۱۲- ماساژ
۲۳۸	۳-۶-۱۳- سرمادرمانی
۲۳۹	۳-۶-۱۴- تحریک الکتریکی عصب از طریق پوست
۲۳۹	۳-۶-۱۵- امواج ماوراء صوت
۲۳۹	۳-۶-۱۶- درمان گیاهی
۲۴۰	۳-۶-۱۷- وسایل حرارتی و آب درمانی
۲۴۰	۳-۶-۱۸- اکسیژن پر فشار HBOT
۲۴۰	۳-۶-۱۹- مکمل های غذایی
۲۴۰	۳-۶-۲۰- نتیجه گیری
۲۴۱	منابع
۲۴۲	فصل هفتم: آنژیوژنز در عضلات اسکلتی
۲۴۴	۳-۷-۱- مقدمه
۲۴۴	۳-۷-۲- محرک های آنژیوژنز در طی ورزش و فعالیت بدنی
۲۴۴	۳-۷-۱-۲- هیپوکسی

۲۴۵	۲-۲-۷-۳- تنش برشی عروق (shear stress)
۲۴۶	۳-۲-۷-۳- اتساع کننده‌های عروقی
۲۴۷	۴-۲-۷-۳- کشش چرخه‌ای و کشش استاتیک
۲۴۷	۵-۲-۷-۳- انقباض عضله
۲۴۷	۳-۷-۳- پاسخ به یک وهله فعالیت هوازی و مقاومتی
۲۴۸	۴-۷-۳- سازگاری ناشی از تمرینات هوازی و مقاومتی
۲۴۹	۵-۷-۳- نتیجه‌گیری
۲۵۰	منابع
۲۵۲	بخش چهارم: سازگاری‌های سلولی و مولکولی دستگاه قلبی-عروقی با فعالیت بدنی
۲۵۴	فصل اول: آنژیوژنز قلبی
۲۵۶	۱-۱-۴- مقدمه
۲۵۶	۲-۱-۴- ساختار عروق خون
۲۵۶	۳-۱-۴- مکانیسم تشکیل عروق خونی
۲۵۷	۴-۱-۴- فاکتورهای رشدی آنژیوژنز قلبی
۲۵۷	۱-۴-۱-۴- فاکتور رشد اندوتلیال (VEGF)
۲۵۷	۲-۴-۱-۴- آبشار سیگنالینگ آنژیوژنز (VEGF)
۲۵۸	۵-۱-۴- محرک‌های آنژیوژنیک و عوامل مؤثر بر آنژیوژنز
۲۵۸	۱-۵-۱-۴- هایپوکسی
۲۵۸	۲-۵-۱-۴- نیروهای همودینامیکی
۲۵۸	۳-۵-۱-۴- سایتوکاین‌ها
۲۵۹	۴-۵-۱-۴- انقباض عضلانی
۲۵۹	۵-۵-۱-۴- تنظیم هورمون
۲۵۹	۶-۵-۱-۴- اکسید نیتریک
۲۵۹	۷-۵-۱-۴- کشش چرخه‌ای و کشش ایستاتیکی
۲۶۰	۶-۱-۴- عوامل تحریکی و مهارى آنژیوژنز و اثرات بیولوژیک آن‌ها
۲۶۱	۷-۱-۴- آنژیوژنز در فعالیت‌های بدنی
۲۶۲	۸-۱-۴- نتیجه‌گیری
۲۶۳	منابع
۲۶۴	فصل دوم: تأثیر فعالیت بدنی بر سیگنالدهی VEGF و HIF-1
۲۶۶	۱-۲-۴- مقدمه
۲۶۷	۲-۲-۴- گیرنده‌های کینازی VEGF
۲۶۸	۳-۲-۴- VEGF، تمرین و فعالیت بدنی
۲۷۳	۴-۲-۴- نتیجه‌گیری

۲۷۴	منابع
۲۷۶	فصل سوم: اثر فعالیت بدنی بر نشانگران گرفتگی عروق
۲۷۸	۴-۳-۱- مقدمه
۲۷۸	۴-۳-۲- هموسیستئین (HCY) یک عامل خطر قلبی
۲۷۹	۴-۳-۳- نشانگر التهابی CRP پیشگویی کننده خطر قلبی عروقی
۲۸۰	۴-۳-۴- پاسخ به یک وهله فعالیت هوازی
۲۸۱	۴-۳-۵- پاسخ به یک وهله فعالیت مقاومتی
۲۸۳	۴-۳-۶- سازگاری با تمرینات هوازی
۲۸۴	۴-۳-۷- سازگاری با تمرینات مقاومتی
۲۸۵	۴-۳-۸- نتیجه گیری
۲۸۷	منابع