

بسمه تعالی

# فیزیولوژی ورزشی

(نکته‌های کنکوری و تست‌های کلیدی ویژه آزمون ارشد و دکتری)

مولفان:

محمد سلیمانی فارسانی

کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی دانشگاه تربیت مدرس تهران

زهرا همتی فارسانی

دانشجوی دکتری فیزیولوژی ورزشی دانشگاه شهرکرد

مجید سلیمانی فارسانی

دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی دانشگاه شهرکرد

انتشارات ارسطو

(چاپ و نشر ایران)

۱۳۹۵

سرشناسه: سلیمانی فارسانی، محمد، ۱۳۶۲ -  
عنوان و نام پدیدآور: فیزیولوژی ورزشی (نکته های کنکوری و تست های کلیدی  
ویژه آزمون ارشد و دکترا)  
مشخصات نشر: مشهد: ارسطو (چاپ و نشر ایران)، ۱۳۹۵.  
مشخصات ظاهری: ۲۲۶ ص.: مصور (رنگی)، جدول، نمودار.  
شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۴۳۲-۰۰۸-۵  
وضعیت فهرست نویسی: فیپای مختصر  
یادداشت: فهرست نویسی کامل این اثر در نشانی: <http://opac.nlai.ir> قابل دسترسی است  
یادداشت: کتابنامه.  
شناسه افزوده: همتی فارسانی، زهرا، ۱۳۶۴ -  
شناسه افزوده: سلیمانی فارسانی، مجید، ۱۳۵۵ -  
شماره کتابشناسی ملی: ۴۲۰۱۸۱۵

نام کتاب: فیزیولوژی ورزشی (نکته های کنکوری و تست های کلیدی ویژه  
آزمون ارشد و دکترا)  
مولفان: محمد سلیمانی فارسانی - زهرا همتی فارسانی - مجید سلیمانی فارسانی  
ناشر: ارسطو (چاپ و نشر ایران)  
صفحه آرای و تنظیم: پروانه مهاجر  
تیراژ: ۱۰۰۰ جلد  
نوبت چاپ: اول - ۱۳۹۵  
چاپ: مدیران  
قیمت: ۱۴۰۰۰ تومان  
شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۴۳۲-۰۰۸-۵  
تلفن های مرکز پخش: ۳۵۰۹۶۱۴۵ - ۳۵۰۹۶۱۴۶ - ۰۵۱  
[www.chaponashr.ir](http://www.chaponashr.ir)



انتشارات ارسطو



چاپ و نشر ایران

## مقدمه مولف

تقدیم به پدر و مادر مهربانم که همواره حامیم بوده اند

همچنین برادرزاده عزیزم امیر سلیمانی فارسانی

یکی از مسائلی که داوطلبین ارشد و دکتری با آن مواجه هستند، حجم انبوهی از منابع برای کنکور ارشد و دکتری است. از طرف دیگر حجم هر یک از این منابع هم بسیار زیاد است. همچنین برخی مطالب در اکثر منابع نیز تکراری هستند. بنابراین نوعی دلزدگی در داوطلبان بوجود می آید و تمایل آن ها به مطالعه به نوعی کم می شود. در کتاب حاضر سعی شده که تا حدودی این مشکلات مرتفع گردد. بگونه ای که ابتدا موضوعاتی که تا حدودی مبهم و مفهومی هستند و طراحان سوال علاقه مند به دادن سوال از آن ها هستند را شناسایی و سپس تلاش شده به همراه تصاویر متعدد همچنین شیوه ای جدید، آن ها را بصورت بسیار جالب و جذاب نشان دهیم.

از ویژگی های بارز این کتاب نسبت به سایر کتاب ها می توان به نکته های زیر اشاره کرد :

۱. این کتاب فقط برای کنکور کارشناسی ارشد و دکتری طراحی شده است.
۲. کتاب حاضر شامل ۵ فصل می باشد که عبارتند از (۱) متابولیسم (۲) عصب و عضله (۳) قلب و عروق (۴) تنفس (۵) هورمون ها.
۳. هر فصل از سه بخش ساخته شده است که عبارتند از (۱) موضوع های کنکوری (۲) نکات کلیدی (۳) تست های نکته دار.
۴. با توجه به این که در کنکور ارشد و دکتری سوالات پیچیدگی خواص خود را دارند لذا از آوردن مطالب ساده خودداری شده است.
۵. این کتاب از توضیحات اضافی خودداری کرده و مطالب را به شیوه ای بسیار جالب و جذاب آورده که علاوه بر نشان دادن کلیات بحث به نکته های ریز آن نیز اشاره کرده است.

۶. در این کتاب از طریق فهرست براحتی می توان موضوع مورد نظر را پیدا و مطالعه کرد.

۷. در این کتاب سعی شده مطالب به زبان بسیار ساده بیان شود به گونه ای که خواندن و یادگرفتن را راحت کرده است.

امید است این مجموعه گامی موثر در یادگیری فیزیولوژی ورزشی و موفقیت داوطلبان در آزمون کارشناسی ارشد و دکتری باشد.

شایسته است از آقای علی سلیمانی فارسانی و خانم سارا امیری فارسانی که در تایپ کتاب، آقای آرمین ایل بیگی و محسن سلیمانی فارسانی که در طراحی جلد کتاب، جناب آقای حسین قنبری مدیر مسئول انتشارات ارسطو و کلیه کسانی که ما را در چاپ این کتاب یاری کردند کمال تشکر و قدردانی داشته باشیم.

در پایان از همه داوطلبان، دانشجویان و اساتید خواهشمندم که نظرات، انتقادات و پیشنهادات خود را به آدرس پست الکترونیکی [msfarsani@yahoo.com](mailto:msfarsani@yahoo.com) ارسال کنند تا در چاپ های بعدی در کتاب اعمال شود.

محمد سلیمانی فارسانی

بهار ۱۳۹۴

### نمایی کلی از مطالب کتاب

این کتاب شامل ۵ فصل است که عبارتند از (۱) متابولیسم (۲) عصب و عضله (۳) قلب و عروق (۴) تنفس (۵) هورمون ها.

فصل	موضوع های کنکوری	نکته های کلیدی	تست های نکته دار
اول (متابولیسم)	۹۷	۵۹	۲۴
دوم (عصب و عضله)	۸۸	۹۰	۵۴
سوم (قلب و عروق)	۳۹	۲۰	۲۶
چهارم (تنفس)	۵۱	۵۷	۳۱
پنجم (هورمون ها)	۸۶	۳۷	۱۸
جمع بندی	۳۶۱	۲۶۳	۱۵۳

## فهرست مطالب

عنوان	صفحه
فصل اول: متابولیسم	۲۳
۱. آنزیمی	۲۵
۲. کارایی	۲۵
۳. انرژی آزاد گیبز	۲۶
۴. قانون دوم بیوانرژتیک	۲۶
۵. گروه فسفات	۲۷
۶. واکنش جفتی	۲۷
۷. ذخیره ATP سلولها	۲۸
۸. آنزیمهای آلوستریک (Allosteric)	۲۸
۹. دو عملکرد مهم آنزیمها	۲۹
۱۰. محل ورود اسیدهای آمینه برای اکسیداسیون	۲۹
۱۱. عمده مسیر گروههای آمین ( $\text{NH}_2$ ) برداشت شده از روی اسیدهای آمینه	۲۹
۱۲. گلیکوژنین	۳۰
۱۳. نام گذاری اسیدهای آمینه	۳۱
۱۴. تفاوت اسیدهای آمینه	۳۱
۱۵. استون	۳۱
۱۶. بافت‌هایی اصلی که از اجسام کتونی استفاده می‌کنند	۳۲

۱۷.	پیوند بین گلوکزها برای تشکیل گلیکوژن همچنين پیوند بین اسیدهای آمینه برای تشکیل پروتئين	۳۳
۱۸.	الکترون ها	۳۴
۱۹.	دهیدروژناز	۳۴
۲۰.	پروتون	۳۴
۲۱.	کراتين کیناز	۳۵
۲۲.	آدنیلات کیناز	۳۵
۲۳.	آدنوزین منو فسفات	۳۶
۲۴.	آنزیم های آلوستریک	۳۷
۲۵.	ذخیره کراتين فسفات	۳۷
۲۶.	بازسازی سریع ATP	۳۷
۲۷.	برخی فعالیت های ورزشی رایج و سوخت آن ها	۳۸
۲۸.	گلوکز ۶ فسفات	۳۸
۲۹.	فرایند گلیکولیز	۳۹
۳۰.	هگزوکیناز	۴۰
۳۱.	فراورده های مهم گلیکولیز	۴۰
۳۲.	لاکتات دهیدروژناز	۴۰
۳۳.	اثر عمل جرم	۴۱
۳۴.	واکنش های گلیکولیز	۴۲
۳۵.	بافت های مصرف کننده لاکتات	۴۳
۳۶.	گلیسرآلدئید ۳ فسفات دهیدروژناز	۴۳
۳۷.	پیرووات دهیدروژناز	۴۳
۳۸.	فسفوریل اسیون هوازی	۴۴
۳۹.	فراورده های اصلی چرخه TCA (کریس)	۴۴

۴۰. پتانسیل احیا ..... ۴۵
۴۱. فلاوین منو نوکلئوتید (FMN) ..... ۴۵
۴۲. یوبیکینون (کوآنزیم Q) ..... ۴۵
۴۳. اکسیژن مولکولی ..... ۴۶
۴۴. اگزالواستات ..... ۴۶
۴۵. جریان یکطرفه پروتون ها ..... ۴۶
۴۶. آنزیم آت پ سنتتاز ..... ۴۶
۴۷. سازوکار شاتل (رفت و برگشتی) ..... ۴۶
۴۸. گلیسرول ۳ فسفات ..... ۴۷
۴۹. ملات آسپاراتات ..... ۴۷
۵۰. آت پ آز ..... ۴۸
۵۱. کراتین کیناز ..... ۴۸
۵۲. لیپاز حساس به هورمون ..... ۴۹
۵۳. لیپو پروتئین لیپاز ..... ۴۹
۵۴. بافت های استفاده کننده گیسرول ..... ۴۹
۵۵. کوآنزیم آ ..... ۴۹
۵۶. کارنتین ..... ۵۰
۵۷. بتا اکسیداسیون ..... ۵۰
۵۸. مسیر بتا اکسیداسیون ..... ۵۱
۵۹. چربی و کربوهیدرات عضله در آتش یک اسید آمینه می سوزند ..... ۵۱
۶۰. محل دقیقی که اسیدهای آمینه از آنجا وارد مسیر های کاتابولیکی می شوند ..... ۵۲
۶۱. ترانس آمیناسیون ..... ۵۲
۶۲. اسیدهای آمینه اصلی قابل اکسیداسیون در عضله اسکلتی ..... ۵۳
۶۳. استواستیل کوآ ..... ۵۳

۵۴	..... ۶۴ علت بوی بد عرق
۵۴	..... ۶۵ ترانس آمیناسیون
۵۵	..... ۶۶ چرخه کوری
۵۶	..... ۶۷ چرخه آلانین
۵۶	..... ۶۸ والین و لوسین
۵۶	..... ۶۹ گلیکوژن سنتتاز
۵۷	..... ۷۰ سنتز گلیکوژن پس از فعالیت ورزشی شدید
۵۷	..... ۷۱ گلیکوژن
۵۸	..... ۷۲ مسیر پنتوز فسفات
۵۸	..... ۷۳ NADPH
۵۸	..... ۷۴ مالونیل کوآ
۵۹	..... ۷۵ گلیسرول ۳ فسفات
۶۰	..... ۷۶ فسفاتیدیت
۶۱	..... ۷۷ گلوتامات و گلوتامین
۶۱	..... ۷۸ اسیدهای آمینه غیر ضروری
۶۲	..... ۷۹ ریبوزوم
۶۳	..... ۸۰ مولکول RNA ناقل یا tRNA
۶۳	..... ۸۱ اتصال اسید آمینه برای سنتز پروتئین
۶۳	..... ۸۲ گوانین تری فسفات
۶۴	..... ۸۳ هزینه سنتز پروتئین
۶۴	..... ۸۴ مواد زایدی که در عضله اسکلتی تولید می شود
۶۴	..... ۸۵ مواد زاید سمی که در عضله اسکلتی تولید می شود
۶۵	..... ۸۶ لیپوپروتئین
۶۵	..... ۸۷ میزان گلوکز خون



۶۵	..... ۸۸. مسیر گلوکونئوژنز
۶۶	..... ۸۹. گلوکاگون
۶۷	..... ۹۰. گلوکوکیناز
۶۸	..... ۹۱. گلوکز ۶ فسفاتاز
۶۸	..... ۹۲. گلوکونئوژنز
۶۸	..... ۹۳. پارادوکس گلوکز
۶۸	..... ۹۴. آنزیم
۶۹	..... ۹۵. اهمیت گلیکوژنولیز
۶۹	..... ۹۶. مهمترین کنش های کبد در فعالیت ورزشی
۶۹	..... ۹۷. رها شدن یک گروه فسفات از آدنوزین تری فسفات
۷۰	..... نکته های کلیدی فصل اول
۷۴	..... تست های نکته دار فصل اول
۷۷	..... پاسخنامه تست های نکته دار فصل اول
<b>۷۹</b>	<b>..... فصل دوم: عصب و عضله</b>
۸۱	..... ۱. غشاء بافت متصل (postsynaptic membrane)
۸۱	..... ۲. مدت زمان انتقال پتانسیل عمل از یک عصب
۸۲	..... ۳. سوماتیک
۸۲	..... ۴. علت تفاوت دستگاه عصبی سمپاتیک و پاراسمپاتیک
۸۲	..... ۵. محل خروج دستگاه عصبی سمپاتیک و پاراسمپاتیک
۸۲	..... ۶. پاسخ سلول به عصب گیری سمپاتیک و پاراسمپاتیک
۸۳	..... ۷. استیل کولین
۸۴	..... ۸. نوراپی نفرین
۸۴	..... ۹. دوپامین
۸۵	..... ۱۰. سروتونین

۱۱. اسید گاما آمینو بوتیریک ..... ۸۶
۱۲. نوروپپتید ها ..... ۸۶
۱۳. سوما (Soma) ..... ۸۶
۱۴. شکنج (Gyrus) ..... ۸۷
۱۵. عضله ای که وسعت بیشتری از قشر حرکتی را به خود اختصاص می دهد ..... ۸۸
۱۶. قشر حرکتی اختصاص یافته به عضلات دست ها و صورت ..... ۸۸
۱۷. عقد های قاعده ای (Basal ganglia) ..... ۸۹
۱۸. هسته دم دار (Caudate nucleus) ..... ۸۹
۱۹. مخچه ..... ۹۰
۲۰. هسته قرمز ..... ۹۱
۲۱. مسیر هرمی (pyramidal tract) ..... ۹۱
۲۲. ناحیه پیاذ مغز تیره (medulla) ..... ۹۱
۲۳. کار نیکو کردن از پر کردن است ..... ۹۲
۲۴. دسته بندی اعصاب ..... ۹۲
۲۵. توزیع قطعه ای (segmental distribution) ..... ۹۳
۲۶. علت چین خوردگی های بسیار در تار عضله اسکلتی ..... ۹۳
۲۷. صفحه محرکه (حرکتی) انتهایی (motor endplate) ..... ۹۳
۲۸. غیر قطبی شدن سارکولما ..... ۹۴
۲۹. اتصال عصبی عضلانی ..... ۹۵
۳۰. آکتین F ..... ۹۵
۳۱. میوزین ..... ۹۶
۳۲. میوزین آت پ آز ..... ۹۸
۳۳. میوزین ..... ۹۸
۳۳. تروپومیوزین ..... ۹۸

۳۴	میوفیبریل	۹۸
۳۵	واحد حرکتی	۹۹
۳۶	ناحیه سه گانه	۹۹
۳۷	چرخه انقباض	۱۰۰
۳۸	انقباض های استتريک	۱۰۱
۳۹	انقباض های هم جنبش	۱۰۱
۴۰	تنش غیر فعال	۱۰۲
۴۱	گرم کردن قبل از مسابقه	۱۰۲
۴۲	خط Z شناور	۱۰۲
۴۳	کلسیم	۱۰۳
۴۴	انقباض های برون گرا	۱۰۳
۴۵	کزاز	۱۰۳
۴۶	کرامپ	۱۰۴
۴۷	تون استراحتی عضله	۱۰۴
۴۸	طبقه بندی یک واحد حرکتی	۱۰۴
۴۹	اصل اندازه	۱۰۴
۵۰	جمع زنی	۱۰۴
۵۱	نحوه تحریک واحدهای حرکتی	۱۰۵
۵۲	الکترومیوگرافی (EMG)	۱۰۵
۵۳	سرعت انقباض واحدهای حرکتی	۱۰۶
۵۴	یکی از علل تفاوت در تارهای عضلانی FT	۱۰۶
۵۵	تمایز تارهای عضلانی	۱۰۶
۵۶	تضعید خلاء	۱۰۷
۵۷	فعالیت آنزیم ها و متابولیت ها	۱۰۷

۵۸. اندازه گیری NADH ..... ۱۰۷
۵۹. حلال آلی ایزوپنتان ..... ۱۰۷
۶۰. دناتوره ..... ۱۰۷
۶۱. چگالی مویرگی ..... ۱۰۷
۶۲. روش بافت شیمی ..... ۱۰۷
۶۳. زنجیره های سبک میوزین ..... ۱۰۸
۶۴. محرک فیزیکی ..... ۱۰۹
۶۵. محرک بیوشیمیایی ..... ۱۰۹
۶۶. پایانه عصبی آزاد ..... ۱۰۹
۶۷. دستگاه دهلیزی ..... ۱۰۹
۶۸. اجسام سباتی آئورتی ..... ۱۰۹
۶۹. گیرنده های اسمزی ..... ۱۰۹
۷۰. اعصاب اوران دوک عضلانی ..... ۱۰۹
۷۱. کشش ایستا ..... ۱۱۰
۷۲. کشش پویا ..... ۱۱۱
۷۳. حس حرکت ..... ۱۱۱
۷۴. اعصاب اوران نوع b ..... ۱۱۱
۷۵. اعصاب نوع III و V ..... ۱۱۲
۷۶. رابطه شدت فعالیت ورزشی با تجزیه گلیکوژن انواع تار عضلانی ..... ۱۱۲
۷۷. انقباض های عضلانی با سرعت متوسط ..... ۱۱۳
۷۸. انقباض های سریع ..... ۱۱۳
۷۹. همکاری آلفا - گاما ..... ۱۱۳
۸۰. تارهای FT در عضله ..... ۱۱۳
۸۱. هیپرتروفی انتخابی ..... ۱۱۴

۱۱۵	.....	۸۲. ایزوزیم
۱۱۵	.....	۸۳. تمرینات ورزشی ارادی
۱۱۵	.....	۸۴. هنگام بی تمرینی
۱۱۵	.....	۸۵. دگرگونی در نسبت های تار عضلانی
۱۱۵	.....	۸۶. تحریک الکتریکی مصنوعی
۱۱۵	.....	۸۷. عضله فلج شده
۱۱۶	.....	۸۸. تحریک الکتریکی
۱۱۶	.....	نکته های کلیدی فصل دوم
۱۲۳	.....	تست های نکته دار فصل دوم
۱۳۰	.....	پاسخنامه تست های نکته دار فصل دوم
<b>۱۳۱</b>	<b>.....</b>	<b>فصل سوم: قلب و عروق</b>
۱۳۳	.....	۱. کاردیاک
۱۳۳	.....	۲. واسکولار
۱۳۳	.....	۳. هموگلوبین
۱۳۴	.....	۴. آهن ذخیره در بدن
۱۳۴	.....	۵. ترانسفرین
۱۳۵	.....	۶. فریتین
۱۳۵	.....	۷. هیدروکسید فروس
۱۳۵	.....	۸. پلی سیمی
۱۳۵	.....	۹. آنمی
۱۳۶	.....	۱۰. فیبرینوژن
۱۳۷	.....	۱۱. نیروی اسمزی
۱۳۷	.....	۱۲. اسمولاریته
۱۳۸	.....	۱۳. عدم برابری حجم خون پمپاژ شده توسط نیمه های چپ و راست قلب

۱۴. سیستم دهلیزی ..... ۱۳۸
۱۵. یک بار ..... ۱۳۸
۱۶. انقباض پذیری ..... ۱۳۸
۱۷. حجم پایان دیاستول ..... ۱۳۸
۱۸. رشته های پورکینژه ..... ۱۳۹
۱۹. پس بار ..... ۱۳۹
۲۰. بسته شدن دریچه های یکطرفه بطن ها ..... ۱۳۹
۲۱. اصل فیک ..... ۱۴۰
۲۲. کسر تزریقی ..... ۱۴۱
۲۳. برون ده قلبی ..... ۱۴۱
۲۴. گردش خون باب (Portal circulation) ..... ۱۴۱
۲۵. الاستیک ..... ۱۴۲
۲۶. کامپلیانس ..... ۱۴۲
۲۷. شریانچه ها (Arterioles) ..... ۱۴۲
۲۸. مویرگ ها ..... ۱۴۳
۲۹. لایه عضلانی صاف ..... ۱۴۴
۳۰. حجم ضربه ای ..... ۱۴۴
۳۱. افزایش تواتر قلبی ..... ۱۴۴
۳۲. اولین صدای کاروتکوف ..... ۱۴۵
۳۳. به ازای یک اکسیژن مصرفی پایدار زیر بیشینه معین ..... ۱۴۵
۳۴. به ازای یک شدت فعالیت ورزشی زیر بیشینه معین که به نسبت تواتر قلبی بیان می شود ..... ۱۴۵
۳۵. در فعالیت های ورزشی بیشینه ..... ۱۴۵
۳۶. مانور والسالوا ..... ۱۴۵

۳۷. توزیع برون ده قلبی در هنگام استراحت ..... ۱۴۶
۳۸. توزیع برون ده قلبی در هنگام فعالیت ورزشی ..... ۱۴۷
۳۹. جریان خون سرخرگ محیطی و عضله ..... ۱۴۸
۴۰. هیپرمی ..... ۱۴۸
۴۱. اختلاف اکسیژن خون سرخرگی - سیاهرگی ..... ۱۴۸
۴۲. علت افزایش اکسیژن در خون سیاهرگی هنگام ورزش ..... ۱۴۸
۴۳. پلی سیتمی ..... ۱۴۸
۴۴. اریتروسیتمی ..... ۱۴۹
۴۵. رگ تنگی آدرنرژیک ..... ۱۴۹
۴۶. ورزشکاران استقامتی ..... ۱۵۰
۴۷. تمرین استقامتی ..... ۱۵۰
۴۸. آلبومین ..... ۱۵۰
۴۹. فشار خون متوسط به بالا یا پر فشار خونی ..... ۱۵۰
- نکته های کلیدی فصل سوم ..... ۱۵۱
- تست های نکته دار فصل سوم ..... ۱۵۳
- پاسخنامه تست های نکته دار فصل سوم ..... ۱۵۶
- فصل چهارم: تنفس ..... ۱۵۷**
۱. راه های هوایی که غضروف دارند ..... ۱۵۹
۲. راه های هوایی که دارای عضلات صاف هستند ..... ۱۶۰
۳. آسم ناشی از ورزش ..... ۱۶۰
۴. ناحیه هدایتی (Conducting zone) و ناحیه تنفسی (Respiratory) ..... ۱۶۰
۵. ریه ..... ۱۶۱
۶. منافذ کوهن (Pores of Kohn) ..... ۱۶۱

- ۱۶۳ ..... ۷. فشار گردش خون ریوی (pulmonary circulation pressure)
- ۱۶۳ ..... ۸. ظرفیت کل ریه
- ۱۶۴ ..... ۹. تنفس مطلوب
- ۱۶۴ ..... ۱۰. حجم فضای مرده تشریحی
- ۱۶۵ ..... ۱۱. ظرفیت حیاتی
- ۱۶۵ ..... ۱۲. تهویه حبابچه ای (alveolar ventilation)
- ۱۶۶ ..... ۱۳. حجم باقی مانده (Residual volume)
- ۱۶۶ ..... ۱۴. حجم جاری
- ۱۶۶ ..... ۱۵. تهویه
- ۱۶۶ ..... ۱۶. عامل ایجاد اختلاف فشار بین هوای موجود در ریه ها و هوای جو
- ۱۶۷ ..... ۱۷. کامپلیانس
- ۱۶۷ ..... ۱۸. تهویه حبابچه ای
- ۱۶۷ ..... ۱۹. سرفکتانت (surfactant)
- ۱۶۸ ..... ۲۰. فرایند انتشار
- ۱۶۸ ..... ۲۱. ترکیبات هوای خشک
- ۱۶۹ ..... ۲۲. میزان حلالیت CO<sub>2</sub> و O<sub>2</sub>
- ۱۶۹ ..... ۲۳. ناحیه مرزی گاز و خون
- ۱۷۰ ..... ۲۴. هموگلوبین
- ۱۷۱ ..... ۲۵. میوگلوبین
- ۱۷۱ ..... ۲۶. شانت
- ۱۷۲ ..... ۲۷. انحراف قلبی
- ۱۷۲ ..... ۲۸. عوامل تجزیه اکسی هموگلوبین
- ۱۷۳ ..... ۲۹. اثر بور
- ۱۷۴ ..... ۳۰. مقایسه اکسیژن و در اکسید کربن



۳۱. وضعیت CO<sub>2</sub> در بدن از نظر نقل و انتقال در مقایسه با O<sub>2</sub> ..... ۱۷۴
۳۲. آئیدراز کربنیک ..... ۱۷۴
۳۳. PH ..... ۱۷۵
۳۴. افزایش نسبت تبادل تنفسی بیشتر از یک ..... ۱۷۵
۳۵. دستگاه بی کربنات - دی اکسید کربن ..... ۱۷۵
۳۶. تغییر در پیوند هموگلوبین با CO<sub>2</sub> و O<sub>2</sub> ..... ۱۷۶
۳۷. اثر هالدرین ..... ۱۷۶
۳۸. ایسکیمی ..... ۱۷۶
۳۹. هیپوکسی ..... ۱۷۶
۴۰. افزایش تهویه ..... ۱۷۶
۴۱. افزایش دی اکسید کربن خون سرخرگی در اوایل ورزش ..... ۱۷۷
۴۲. آستانه تهویه ای (V) (ventilatory threshold) ..... ۱۷۷
۴۳. آستانه لاکتات ..... ۱۷۷
۴۴. نایژه تنگی ناشی از ورزش ..... ۱۷۸
۴۵. کورتیکواستروئیدها ..... ۱۷۸
۴۶. هیپوکسی ..... ۱۷۸
۴۷. هیپوکسی ناشی از ورزش ..... ۱۷۹
۴۸. غلظت اکسیژن خون سرخرگی ..... ۱۷۹
۴۹. زمان انتقال ریوی ..... ۱۷۹
۵۰. معادل تهویه ای ویژه اکسیژن ..... ۱۸۰
۵۱. معادل تهویه ای ویژه CO<sub>2</sub> ..... ۱۸۰
- نکته های کلیدی فصل چهارم ..... ۱۸۰
- تست های نکته دار فصل چهارم ..... ۱۸۶
- پاسخنامه تست های نکته دار فصل چهارم ..... ۱۸۹

۱۹۱	..... فصل پنجم: هورمون ها
۱۹۳	..... ۱. نورواندوکرینولوژی
۱۹۳	..... ۲. غده
۱۹۴	..... ۳. هورمون ها
۱۹۴	..... ۴. هورمون های هیپوفیز
۱۹۵	..... ۵. سوماتوتروپین
۱۹۶	..... ۶. هورمون های تیروئید
۱۹۶	..... ۷. هورمون مهم پاراتیروئید
۱۹۷	..... ۸. هورمون های فوق کلیوی
۱۹۸	..... ۹. هورمون های غدد جنسی
۱۹۸	..... ۱۰. هورمون های لوزالمعده
۱۹۹	..... (۱۱) هورمون های هیپوتالاموس
۱۹۹	..... (۱۲) هورمون های کلیه
۲۰۰	..... ۱۳. هورمون مهم لنفوسیت ها
۲۰۱	..... ۱۴. هورمون های عروق
۲۰۱	..... ۱۵. هورمون مهم قلب
۲۰۲	..... ۱۶. هورمون مهم کبد
۲۰۲	..... ۱۷. هورمون های گوارش
۲۰۳	..... ۱۸. سوماتواستاتین
۲۰۳	..... ۱۹. پپتید فعال کننده عروق روده ای
۲۰۳	..... ۲۰. هورمون های مشترک تخمدان و بیضه
۲۰۴	..... ۲۱. هورمون های مشترک تخمدان و جفت
۲۰۴	..... ۲۲. طبقه بندی هورمون ها
۲۰۴	..... ۲۳. علت کوتاه بودن نیمه عمر هورمون های آمینی و پپتیدی

- ۲۰۴ ..... ۲۴. بافت های که در برداشت هورمون های آمینی و پپتیدی مهم هستند
- ۲۰۵ ..... ۲۵. هورمون های پپتیدی برجسته
- ۲۰۶ ..... ۲۶. نیمه عمر برخی از هورمون ها
- ۲۰۶ ..... ۲۷. هورمون های تیروئیدی
- ۲۰۶ ..... ۲۸. هورمون های آمینی و پپتیدی
- ۲۰۶ ..... ۲۹. عواملی که باعث افزایش کلسیم درون سلولی می شوند
- ۲۰۶ ..... ۳۰. عاملی که باعث کاهش کلسیم درون سلولی می شود
- ۲۰۷ ..... ۳۱. اپی نفرین
- ۲۰۷ ..... ۳۲. هورمون های استروئیدی
- ۲۰۷ ..... ۳۳. اعمال نوراپی نفرین
- ۲۰۷ ..... ۳۴. اعمال کورتیزول
- ۲۰۸ ..... ۳۵. اعمال رشد
- ..... ۳۶. اعمال استروژن  
..... ۲۰۸
- ۲۰۸ ..... ۳۷. اعمال T3 و T4
- ۲۰۹ ..... ۳۸. اعمال انسولین
- ۲۰۹ ..... ۳۹. اعمال تستوسترون
- ۲۰۹ ..... ۴۰. اعمال آلدوسترون
- ۲۰۹ ..... ۴۱. کاتکولامین ها
- ۲۰۹ ..... ۴۲. ورزش فزاینده
- ۲۱۰ ..... ۴۳. ورزش شدید
- ۲۱۰ ..... ۴۴. تمرین استقامتی
- ۲۱۰ ..... ۴۵. هایپیرگلیسمی
- ۲۱۰ ..... ۴۶. هیپو گلیسمی

۴۷. بتاهیدروکسی بوتیرات ..... ۲۱۰
۴۸. ورزش طولانی مدت ..... ۲۱۱
۴۹. آمنوره ..... ۲۱۱
۵۰. ۱۷ بتا استرادیول ..... ۲۱۱
۵۱. ورزش در محیط گرم و مرطوب ..... ۲۱۱
۵۲. آنزیم آنژیوتانسین ..... ۲۱۲
۵۳. بازیافت ..... ۲۱۲
۵۴. آلدوسترون ..... ۲۱۲
۵۵. نوراپی نفرین ..... ۲۱۲
۵۶. اپی نفرین ..... ۲۱۲
۵۷. عواملی که هنگام استراحت در انقباض عروق درگیرند ..... ۲۱۲
۵۸. کاتکولامین ها ..... ۲۱۳
۵۹. ورزش و فشار خون ..... ۲۱۳
۶۰. مواقعی که کم فشار خونی رخ می دهد ..... ۲۱۳
۶۱. تعیین کننده های اصلی فشار خون ..... ۲۱۴
۶۲. کنترل فشار خون ..... ۲۱۴
۶۳. ورزش مناسب فشار خون ..... ۲۱۴
۶۴. هورمون های گنادوتروپیکی ..... ۲۱۴
۶۵. ورزش طولانی و FSH و LH ..... ۲۱۵
۶۶. ورزش کوتاه و کاتکولامین ها ..... ۲۱۵
۶۷. سه اصطلاح که بسیار شبیه به هم هستند ..... ۲۱۵
۶۸. هورمون رشد و IGF-1 ..... ۲۱۵
۶۹. ماده مخدر ..... ۲۱۵
۷۰. مواد شبه افیونی که در بدن تولید می شود ..... ۲۱۶

۲۱۶	.....	۷۱. بتا اندورفین
۲۱۶	.....	۷۲. تمرین استقامتی باعث می شود به ازای یک شدت فعالیت ورزشی زیر بیشینه ...
۲۱۷	.....	۷۳. گنادی
۲۱۷	.....	۷۴. آمنوره
۲۱۷	.....	۷۵. زمانی که دائماً تمرین می کنیم
۲۱۸	.....	۷۶. اعمال ۱۷ بتا استرادیول
۲۱۸	.....	۷۷. آمنوره ورزشی
۲۱۸	.....	۷۸. کاتکولامین ها
۲۱۸	.....	۷۹. ورزش فزاینده
۲۱۸	.....	۸۰. ورزش شدید
۲۱۹	.....	۸۱. نروپاتی
۲۱۹	.....	۸۲. افزایش غلظت خون
۲۱۹	.....	۸۳. پپتید دهلیزی سدیمی
۲۱۹	.....	۸۴. افزایش مقاومت عروق
۲۱۹	.....	۸۵. گسترش آمنوره ورزشی
۲۲۰	.....	نکته های کلیدی فصل پنجم
۲۲۳	.....	تست های نکته دار فصل پنجم
۲۲۵	.....	پاسخنامه تست های نکته دار فصل پنجم
۲۲۶	.....	منابع مورد استفاده



## فصل اول

# متابوليسم





## موضوعات کنکوری :

### ۱. انروپی :

- ✓ شکل غیر قابل استفاده انرژی است.
- ✓ انتقال انرژی همراه در جهت افزایش انروپی است.
- ✓ یعنی واکنش معمولا در جهت تجزیه شدن و آزاد شدن انرژی رخ می دهد.



### ۲. کارایی :

- ✓ کارایی به نسبت انرژی دریافتی به انرژی تولیدی ( انرژی دریافتی / انرژی تولیدی ) گفته می شود.
- ✓ در بسیاری از ماشین ها، کمتر از ۲۵ درصد انرژی دریافتی برای انجام کار در دسترس قرار می گیرد.