

به نام خدا

# زنگ تربیت بدنی

مولفان :

زهرا کرمی

مژگان فولادوند

مریم جعفری

هدا فرج اله چعبی

سیده مریم پژوهیده

انتشارات ارسطو

(سازمان چاپ و نشر ایران - ۱۴۰۲)

نسخه الکترونیکی این اثر در سایت سازمان چاپ و نشر ایران و اپلیکیشن کتاب رسان موجود می باشد

chaponashr.ir

عنوان و نام پدیدآور: زنگ تربیت بدنی / مولفان زهرا کرمی... [و دیگران].  
مشخصات نشر: ارسطو (سامانه اطلاع رسانی چاپ و نشر ایران)، ۱۴۰۲.  
مشخصات ظاهری: ۱۴۶ ص.

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۳۳۹-۲۵۱-۱

وضعیت فهرست نویسی: فیبا

یادداشت: مولفان زهرا کرمی، مژگان فولادوند، مریم جعفری، هدا فرج اله چعبی، سیده مریم پژوهیده.  
یادداشت: کتابنامه: ص. ۱۴۴ - ۱۴۶.

موضوع: ورزش مدارس -- ایران

School sports -- Iran

ورزش مدارس -- ایران -- راهنمای آموزشی

School sports -- Iran -- Study and teaching

تربیت بدنی -- ایران -- برنامه‌های درسی

Physical education and training -- Curricula -- Iran

شناسه افزوده: کرمی، زهرا، ۱۳۶۴-

رده بندی کنگره: GV۳۶۳

رده بندی دیویی: ۳۷۲/۸۶۰۴۴

شماره کتابشناسی ملی: ۹۳۴۰۴۹۶

اطلاعات رکورد کتابشناسی: فیبا

نام کتاب: زنگ تربیت بدنی

مولفان: زهرا کرمی - مژگان فولادوند - مریم جعفری

هدا فرج اله چعبی - سیده مریم پژوهیده

ناشر: ارسطو (سامانه اطلاع رسانی چاپ و نشر ایران)

صفحه آرایی، تنظیم و طرح جلد: پروانه مهاجر

تیراژ: ۱۰۰۰ جلد

نوبت چاپ: اول - ۱۴۰۲

چاپ: زبرجد

قیمت: ۱۲۰۰۰۰ تومان

فروش نسخه الکترونیکی - کتاب رسان:

<https://chaponashr.ir/ketabresan>

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۳۳۹-۲۵۱-۱

تلفن مرکز پخش: ۰۹۱۲۰۲۳۹۲۵۵

[www.chaponashr.ir](http://www.chaponashr.ir)



## فهرست مطالب

- مقدمه ..... ۹
- فصل اول آنچه معلمان تربیت بدنی باید بدانند ..... ۱۱
- روش های مربیگری تربیت بدنی ..... ۱۱
- انتخاب شغل مربیگری ..... ۱۲
- فصل دوم ..... ۱۳
- علم فیزیولوژی ورزشی ..... ۱۳
- دانش تمرین: ..... ۱۳
- منبع انرژی در ورزشهای مختلف ..... ۱۴
- انواع انرژی: ..... ۱۴
- فتوسنتز و تنفس سلولی ..... ۱۵
- دستگاه های تولید انرژی (ATP): ..... ۱۶
- دستگاه فسفاژن: ..... ۱۷
- دستگاه اسیدلاکتیک:  $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2 + E$  ..... ۱۷
- اسید لاکتیک ..... ۱۸
- آستانه لاکتات ( Threshold Lactate ) ..... ۱۸
- تمرین تحمل اسید لاکتیک ..... ۱۹
- رابطه غلظت لاکتات خون و شدت تمرین (سرعت دویدن) ..... ۱۹
- آیا تهویه سبب محدودیت توان هوازی می شود؟ ..... ۱۹
- دستگاه هوازی:  $g(C_6H_{12}O_6)_n \rightarrow 2 C_3H_4O_3 + E + H_2O$  ..... ۱۹
- تداوم انرژی براساس زمان فعالیت: ..... ۲۰
- تقسیم ورزشها با توجه به زمان فعالیت : ..... ۲۰
- نوع دیگری از طبقه بندی مسابقه های ورزشی از نظر مدت اجرای آنها: ۲۲
- ۲ (تقسیم بندی ورزشها براساس تداوم انرژی و مدت اجرا به ۶ گروه: ۲۲
- نتیجه گیری نهایی: ..... ۲۳
- شناخت منبع انرژی اصلی فعالیت (ویژگی تمرین): ..... ۲۴

- ۲۵ ..... اصل اضافه بار (رعایت شدت، تکرار و مدت تمرین):
- ۲۶ ..... اصل شدت تمرین (مقاومت فزاینده)
- ۲۶ ..... اصل اختصاصی بودن شیوه تمرین:
- ۲۶ ..... رعایت اصل فراوانی (تکرار):
- ۲۶ ..... اصل انحصاری و بی نظیر بودن تمرین (اصل تفاوت‌های فردی):
- ۲۷ ..... رعایت اصل تشویق:
- ۲۷ ..... روش‌های تعیین شدت تمرین:
- ۲۸ ..... روش آستانه‌ی بی‌هوازی:
- ۲۹ ..... مرحله‌های تمرین:
- ۲۹ ..... هرم (سلسله مراتب) عامل‌های تمرینی:
- ۳۰ ..... تمرین بدن عمومی:
- ۳۰ ..... تمرین بدنی اختصاصی:
- ۳۰ ..... توانایی‌های زیست حرکتی ویژه:
- ۳۱ ..... بررسی وضعیت ورزشکار در یک جلسه تمرینی (چرخه بیش جبرانی):
- ۳۱ ..... چرخه بیش جبرانی
- ۳۳ ..... برنامه ریزی تمرینی مسابقات (مرحله‌های تمرین برای مسابقات):
- ۳۳ ..... الف) پیش از فصل مسابقه (دوره‌ی آمادگی)
- ۳۴ ..... ب) فصل مسابقه (دوره‌ی انجام مسابقه):
- ۳۵ ..... ج) خارج از فصل مسابقه (دوره‌ی کاهش شدت فعالیت):
- ۳۵ ..... گرم کردن:
- ۳۶ ..... انواع حرکات کششی:
- ۳۶ ..... حرکات کششی ساکن (ایستا):
- ۳۶ ..... حرکات کششی لنگری (تابی):
- ۳۷ ..... تأثیر گرم کردن:
- ۳۷ ..... سرد کردن بدن:
- ۳۸ ..... روش‌های تمرینی:
- ۳۹ ..... تمرین تناوبی:

|  |    |
|--|----|
| اصطلاحات و تغییرهای تمرین تناوبی:                          | ۳۹ |
| تمرین تداومی (continuous):                                 | ۴۰ |
| تمرین‌های سرعتی:   | ۴۲ |
| تمرینات یا روشهای افزایش توان (تبدیل حداکثر قدرت به توان): | ۴۲ |
| انواع تمرینات پلیومتریک از نظر فضایی و مکانی:              | ۴۳ |
| فصل سوم  | ۴۵ |
| تغذیه ورزشی  | ۴۵ |
| تغذیه‌ی ویژه‌ی مسابقه‌ها                                   | ۴۵ |
| تغذیه‌ی پیش از مسابقه:                                     | ۴۵ |
| هدف‌های تغذیه پیش از مسابقه:                               | ۴۵ |
| تغذیه قبل و در حین تمرین و مسابقات ورزشی                   | ۴۶ |
| تغذیه قبل از تمرین و مسابقات ورزشی                         | ۴۶ |
| ویژگی‌های وعده غذایی قبل از تمرین و مسابقه                 | ۴۷ |
| زمان‌بندی صرف غذای قبل از تمرین و مسابقه                   | ۴۷ |
| مصرف مایعات قبل از مسابقه و تمرین:                         | ۴۸ |
| تغذیه در طول ورزش  | ۴۹ |
| الگوهای صحیح مصرف مایعات در ورزشکاران                      | ۵۰ |
| اثرات کم آب شدن بدن  | ۵۱ |
| برنامه مصرف مایعات در مسابقات                              | ۵۳ |
| میزان تعریق  | ۵۳ |
| بهترین راه تعیین میزان تعریق                               | ۵۳ |
| تعریق و میزان آب آشامیدنی مورد نیاز بدن ورزشکار            | ۵۳ |
| پیشگیری از کم آبی:   | ۵۴ |
| آب   | ۵۴ |
| نوشیدنی‌های ورزشی:   | ۵۴ |
| جایگاه و نقش سایر مواد غذایی در نوشیدنی‌های ورزشی:         | ۵۵ |
| نوشیدن آب یخ و دردسرهای آن                                 | ۵۶ |

|    |  |
|----|--|
| ۵۷ | بارگیری کربوهیدرات:.....                                       |
| ۵۷ | تغذیه‌ی شب پیش از مسابقه:.....                                 |
| ۵۷ | وعده یا میان وعده‌ی غذایی پیش از مسابقه:.....                  |
| ۵۸ | توصیه‌های تغذیه به هنگام مسابقه:.....                          |
| ۵۸ | تغذیه پس از مسابقه:.....                                       |
| ۶۰ | زمان مصرف کربوهیدرات‌ها.....                                   |
| ۶۱ | نکات عمومی تغذیه در ورزش.....                                  |
| ۶۵ | فصل چهارم.....   |
| ۶۵ | کمک‌های اولیه در ورزش.....                                     |
| ۶۵ | آشنایی با کمکهای اولیه.....                                    |
| ۶۵ | تعریف کمک‌های اولیه.....                                       |
| ۶۶ | شناخت اصول و اهداف کمکهای اولیه.....                           |
| ۶۷ | اهداف کمک‌های اولیه به ترتیب اهمیت عبارتند از:.....            |
| ۶۷ | عوامل اصلی صدمات ورزشی.....                                    |
| ۶۸ | علائم آسیبهای ورزشی.....                                       |
| ۷۱ | اصول اساسی کمکهای اولیه در ورزش :.....                         |
| ۷۲ | معاینه دستگاه اسکلتی - عضلانی آسیب دیده.....                   |
| ۷۳ | معاینه دستگاه اسکلتی - عضلانی.....                             |
| ۷۳ | معاینه اندام آسیب دیده:.....                                   |
| ۷۴ | کمکهای اولیه و ضرورت آن در مدارس.....                          |
| ۷۸ | فواید استفاده از یخ در برخورد با آسیب‌ها.....                  |
| ۸۳ | فصل پنجم.....  |
| ۸۳ | آشنایی با ایمنی و بهداشت تربیت بدنی.....                       |
| ۸۳ | آشنایی با ایمنی.....   |
| ۸۹ | حدود وظایف و مسئولیتهای عوامل ( مدرسه - منطقه - استان - کشور ) |
| ۹۱ | وظایف و مسئولیتهای و رهنمودهای اجرایی.....                     |
| ۹۳ | ب) بهداشت و تجهیزات ورزشی.....                                 |

|     |       |  |
|-----|-------|--|
| ۹۶  | ..... | بهداشت زمین‌ها و سالنهای ورزشی               |
| ۹۹  | ..... | فصل ششم                                      |
| ۹۹  | ..... | تربیت بدنی در مدارس                          |
| ۹۹  | ..... | اهمیت تربیت بدنی در دوران دبستان             |
| ۱۰۰ | ..... | مدیریت کلاس ورزش                             |
| ۱۰۲ | ..... | بخش اول: ورزش در مدارس (ابتدایی)             |
| ۱۰۲ | ..... | اهمیت ورزش در دوران کودکی                    |
| ۱۰۲ | ..... | بازی کودک در دبستان                          |
| ۱۰۳ | ..... | برنامه‌ریزی درس تربیت بدنی                   |
| ۱۰۴ | ..... | مراحل فعالیت‌های تربیت بدنی در دبستان        |
| ۱۰۷ | ..... | اهمیت بازی دانش آموزان                       |
| ۱۰۷ | ..... | بازی   |
| ۱۰۹ | ..... | تعریف بازی :                                 |
| ۱۱۰ | ..... | انواع بازی‌های ورزشی و پرورشی                |
| ۱۱۰ | ..... | ۱- بازی‌های بدون توپ                         |
| ۱۱۳ | ..... | ۲- بازی‌های با توپ                           |
| ۱۱۷ | ..... | ۳- طرح‌های ملی                               |
| ۱۲۲ | ..... | ۴- بازیهای داخل کلاسی :                      |
| ۱۲۵ | ..... | ۵- بازیهای بومی و محلی متناسب با منطقه :     |
| ۱۲۹ | ..... | بخش دوم: ورزش در مدارس دوره اول و دوم متوسطه |
| ۱۳۲ | ..... | فصل هفتم                                     |
| ۱۳۲ | ..... | آشنایی با جداول مسابقات                      |
| ۱۳۲ | ..... | انواع جدول‌های کاربردی در مسابقات ورزشی:     |
| ۱۳۲ | ..... | جدول تک حذفی                                 |
| ۱۳۴ | ..... | جدول دو حذفی                                 |
| ۱۳۴ | ..... | روش تنظیم جدول دو حذفی                       |
| ۱۳۶ | ..... | برگزاری مسابقات با روش بگنال وایلد           |

|     |  |
|-----|--|
| ۱۳۷ | جدول مسابقات دوره‌ای                   |
| ۱۳۷ | جدول مسابقات دوره‌ای - در دو گروه      |
| ۱۳۷ | جدول مسابقات دوره‌ای - در سه گروه      |
| ۱۳۸ | جدول مسابقات دوره‌ای در چهار گروه      |
| ۱۳۸ | مسابقات گسترده                         |
| ۱۳۹ | جدول دو دوره‌ای                        |
| ۱۴۰ | جدول دوره‌ای با روشهای زیگزاگ و ضربدری |
| ۱۴۰ | جدول المپیک                            |
| ۱۴۱ | جدول رده‌بندی مستقیم                   |
| ۱۴۱ | جدول نیمه حذفی                         |
| ۱۴۴ | منابع                                  |



## مقدمه

نظر به اهمیت درس تربیت بدنی معلمان این رشته یقینا باید آگاهی کاملی نسبت به دانش مربیگری، کمکهای اولیه، تغذیه علی الخصوص حقوق ورزشی و بهداشت ورزشی در مدارس داشته و در برنامه‌ریزی آن شرکت مؤثر داشته باشند.

دانش مربیگری نقش بسیار مهم، مؤثر و کلیدی را در حیطه ورزش مدارس ایفا می‌کند. اگر به عنوان دانشجوی تربیت بدنی یا مربی ورزشی خواستار بهره‌گیری از همه ابعاد مربیگری هستیم، نیاز داریم تا دانش مربوط به مربیگری را در تمام زمینه‌های فیزیولوژی، تغذیه، علم تمرین، مدیریت یک تیم، کمکهای اولیه، بهداشت و از همه مهمتر حقوق ورزشی مهلمان تربیت بدنی در مدارس و... فرا گیریم. درک علمی ما مربیان و دانش آموختگان ورزش از علم مربیگری در مدارس ما را قادر می‌سازد تا نه تنها تیمی را قوی‌تر و برنامه‌ی پربارتر داشته باشیم بلکه این امکان را به وجود می‌آورد تا مسئولیت اصلی خود را نیز که همانا حفظ سلامتی شاگردان در هر دو بعد جسمانی و اخلاقی می‌باشد، به نحو احسن انجام دهیم. در برنامه‌ریزی، دانستن این که به چه دلیل یک برنامه خاص در کوتاه مدت یا درازمدت برای رسیدن به هدفی مشخص طرح‌ریزی می‌شود، مربی را نه تنها یک تکنیسین بلکه یک مربی حرفه‌ای شاخص می‌سازد.

دانش آموزان ما شایسته حمایت و پشتیبانی است. زیرا هدف ما سالم‌سازی محیط و داشتن نسلی سالم است. فن مربیگری در مدارس جزئی از علوم ورزش است و ورزش هم پدیده‌ای اجتماعی است و اصولاً "به دلیل اینکه گرایش طبیعی انسان به زندگی اجتماعی است پس باید از این ابزار در جهت اهداف

انسانی و اخلاقی و صلح بین ملل واقوام مختلف استفاده نمود. این امر مهم تنها با توجه به علم و تجربه امکان پذیر است.

این کتاب با ارائه اطلاعاتی کلی و مفید در زمینه زنگ تربیت بدنی در مدارس، سعی در پیشبرد دانش ورزشی مربیان و ورزشکاران دارد. متأسفانه به دلیل ازدیاد مطالب و وقت ناچیز، از این همه مطالب بی شمار " اهمیت زنگ تربیت بدنی " به بیان موارد مربوط به دانش فیزیولوژی، تغذیه، کمکهای اولیه، بهداشت ورزشی در مدارس، حقوق ورزشی، ورزش در مدارس و آشنایی با جداول مسابقات ورزشی می باشد می پردازد. امیدوارم این کتاب هدیه ای باشد به معلمان و مدرسین تربیت بدنی در مدارس.

# فصل اول

## آنچه معلمان تربیت بدنی باید بدانند

### روش‌های مربیگری تربیت بدنی

اصولاً فلسفه از یک سری اصول و عقاید تشکیل شده که به افراد یاری دهد تا با موقعیت‌های بی‌شماری که در زندگی با آن مواجه می‌گردند مقابله کرده و موفق شوند. هر مربی باید فلسفه مخصوص به خود داشته باشد تا در شرایطی متفاوت از دیگران مربی‌گری نماید. هنگامی که یک مربی مشغول کار مربی‌گری خویش می‌باشد فلسفه او بیشتر از دانش و آگاهی‌اش (از یک رشته ورزشی) به او کمک می‌نماید و تردید و دودلی او را نسبت به شکل بندی قوانین تمرین، سبک بازی، انضباط تیمی، رقابت، اهداف کوتاه مدت و بلند مدت و غیره را از بین می‌برد. نقش یک مربی تنها منحصر به یک بعد ورزشی (پرورش ورزشکار) یابه عبارتی قهرمان پروری صرف نیست بلکه مربی در مقابل توسعه بالندگی شخصیت ورزشکار خود نیز درست به مانند توانایی‌های ورزشی وی عمیقاً دارای مسؤلیت می‌باشد. از این‌رو مربی بایستی به تدوین یک برنامه تربیتی جامع برای ورزشکار خود بپردازد و او نیز متقابلاً باید به مربی خود احترام گذاشته و نظرات و قضاوت‌هایش را بپذیرد. مربی تنها در صورتی می‌تواند محترم شمرده شود که دارای یک فلسفه پایدار و خوش بینانه بوده که بر پایه خصوصیات شخصی والای او بنا شده باشد.

مهمترین خصوصیات یک مربی که برای شاگردان خود قابل احترام است عبارتند از: پختگی، انعطاف پذیری، انضباط، خوش مشربی، روحیه جوانانه، میل به همکاری، میزان بالای استدلال، میل به پیروزی، میل وافر به فراتر رفتن از وضعیت فعلی و تلاش برای

دستیابی به پیروزی اما امروزه عقیده پذیرفته شده آن است که توسعه ورشد شخصیتی ورزشکار دارای اهمیت فزون تری از کسب پیروزی است.

### انتخاب شغل مربیگری

افراد به دلایل مختلف دنبال حرفه مربیگری هستند، بعضی به دلیل عشق به ورزش و فعالیت قبلی خود در تیم‌هایی قهرمانی و لذت ناشی از شرکت در فعالیت‌ها به دنبال این حرفه اند. میل به ادامه ارتباط با ورزش و قهرمانی و انتقال آموخته‌های خود از دوران قهرمانی، محرک‌هایی قوی برای انتخاب حرفه مربیگری هستند. بعضی نیز به دلیل اینکه مربیان آنها تأثیر عمیقی بر زندگی آنها گذاشته اند، این حرفه را انتخاب می‌کنند. داشتن یک مربی که تأثیر بسیار زیادی در زندگی شخص داشته و میل به تقلید از این فرد از عوامل موثر در گرایش به حرفه مربیگری است. بسیاری مربیگری را به دلیل علاقه به کودکان انتخاب می‌کنند. کار با افراد ماهر نیز یکی از دلایل انتخاب این حرفه است و بسیاری از مربیان به دلیل اینکه مشارکت در فعالیت‌های قهرمانی را مثبت می‌دانند به این حرفه می‌گرايند. آنها متعهدند که با ارائه فرصت‌های مناسب، قهرمانان را هم در بعد ورزشی و هم در بعد انسانی با نهایت توان تکامل بخشند.

مربیگری حرفه‌ای است نمایش و در معرض دید عموم مربیان در سازمان‌ها، مؤسسات و جامعه تأثیر عمیقی می‌گذارند. هیجان، توجه، تأثیر و شناخت مرتبط با حرفه مربیگری آن را به یک حرفه بسیار جذاب تبدیل کرده است.

# فصل دوم

## علم فیزیولوژی ورزشی

### دانش تمرین:

تمرین: مجموعه‌ای فعالیتها و حرکتها است که باعث افزایش قابلیتها و تواناییهای جسمانی و حرکتی برای کارآیی مطلوب در اجرای مهارتهای رشته مربوطه می‌شود. همچنین تمرین سبب بهبود قابلیتهای روحی - روانی (mental) بویژه اعتماد به نفس (یعنی جدا از قابلیتها و تواناییهای جسمانی و حرکتی) می‌شود. قبل از پرداختن به دانش و علم تمرین با یک سوال به بررسی مطالب مربوطه خواهیم پرداخت:

در خیلی از رشته‌های ورزشی مانند وزنه‌برداری، اسکی، شنا، دو و میدانی و ..... رکوردها بطور مکرر شکسته می‌شوند مثلاً: شناگری رکورد ۱۰۰ متر کرال سینه را در "۴۸ ثانیه طی می‌کرد اما بعد از چند ماه به "۴۶ ثانیه رسید و... دلیل شکسته شدن این رکوردها چیست؟

### مواردی از دلایل شکسته شدن رکوردها: (Records Breaking)

۱- بکار بردن اصول صحیح و علمی تمرین (and principles correct of use science exercise): مثلاً: حرکت دست کرال سینه در شنا تبدیل به حرکت S می‌شود و (...)

۲- روش‌های تمرینی تنوع پیدا کرده (methods training Diversity): روش‌های تمرینی قدیم جای خود را به روش‌های تمرینی جدید داده است و (...). مثلاً

تمرینات پلیومتریک در خشکی که تمرینات قدرتی، سرعتی، توانی و ..... هستند جای خود را به تمرینات پلیومتریک در آب داده است.

۳- شناخت نیازهای انرژی زایی و رشته ورزشی: (مثلاً برای ورزش دو استقامتی چه نوع منبع انرژی نیاز می‌باشد؟ مطمئناً مصرف پروتئین زیاد مؤثر نیست در حالی که تغذیه کربوهیدرات و چربی برای ورزشهای استقامتی لازمند). پس نیازهای انرژی ورزشهای سرعتی با استقامتی فرق می‌کند که یک مربی باید نیازهای یک رشته یا رشته‌های مخصوص به آن ورزش را بداند تا باتوجه به آن نیاز روش تمرین و اصول صحیح تمرین را اتخاذ کند که در مسابقات به نتیجه بهتری دست یابد. پس برای موفقیت در رشته ورزشی مورد نظر باید شناخت کلی از منابع انرژی در ورزشهای مختلف داشته باشیم.

### منبع انرژی در ورزشهای مختلف

انرژی = توانایی انجام کار (کار = نیرو × مسافت) واحد انرژی = کیلوکالری  
کیلوکالری = درجه حرارتی است که یک کیلوگرم آب را یک درجه سانتی‌گراد افزایش دهد (در دمایی با محیط ۱۵ درجه).

انواع انرژی:

- |             |            |                            |
|-------------|------------|----------------------------|
| ۱- شیمیایی  | ۲- مکانیکی | ۳- نورانی (الکترومغناطیسی) |
| ۴- الکتریکی | ۵- گرمایی  | ۶- هسته‌ای                 |

اما، انرژی مورد نظر ما در ورزشی = شیمیایی + مکانیکی

انرژی شیمیایی ذخیره شده در غذاها نمی‌تواند مستقیماً تبدیل به کار و حرکت شود. بنابراین، انرژی غذا ابتدا به شکل ATP یعنی ماده ای به نام آدنوزین سه فسفات می‌باشد در می‌آید و سپس در تمام فرایندهای نیازمند انرژی مورد استفاده بدن قرار می‌گیرد. تنها ماده ای که در بدن حرکت ایجاد می‌کند همین ATP می‌باشد. اگر این ماده در بدن وجود نداشته باشد نه تنها حرکت وجود نخواهد داشت، بلکه حیات نیز ادامه نخواهد یافت. مقدار این ماده در بدن بسیار محدود و کم است. بنابراین نیاز است که ATP مرتباً در بدن تولید شود تا امکان تداوم حیات و حرکات بدنی میسر گردد. کل ATP ذخیره شده

در بدن حدود ۸۵ گرم برای یک فرد ۷۰ کیلویی است. این مقدار ATP در عرض حداکثر چند ثانیه فعالیت مصرف می‌شود، لذا ذخایر آن باید پیوسته بازسازی شود. نحوه بازسازی ATP در بدن به شدت و مدت فعالیت بستگی دارد.

### فتوسنتز و تنفس سلولی

اساسی‌ترین نمونه‌های انرژی در سلول‌های زنده فرآیند فتوسنتز و تنفس سلولی است. در فرآیند فتوسنتز انرژی نورانی خورشید به انرژی شیمیایی در گیاهان سبز تبدیل می‌شود. نتیجه نهایی فتوسنتز تشکیل گلوکز از دی‌اکسید کربن و آب و آزاد شدن اکسیژن است. فرآیند تنفس سلولی عکس فرآیند فتوسنتز است. طی این واکنش، انرژی شیمیایی که در ملکول‌های گلوکز، چربی و پروتئین ذخیره شده است در حضور اکسیژن آزاد می‌شود.

### آدنوزین سه فسفات (ATP)

یک ترکیب شیمیایی پیچیده است که از تجزیه غذاها بدست آمده و در تمام سلول‌های بدن، به ویژه سلول‌های عضلانی، ذخیره می‌شود. تنها با تجزیه این ماده است که سلولها می‌توانند حرکت کرده و کاری را انجام دهند.

منبع تمام انرژی = خورشید ← □ فتوسنتز گیاهان = نور شیمیایی □ با خوردن گیاهان و حیواناتی که از گیاهان تغذیه می‌کنند، انرژی بدست می‌آوریم پس: انرژی که از خوردن گیاهان و حیوانات بدست می‌آوریم به شکل: کربوهیدرات‌ها، چربیها و پروتئین‌ها ذخیره می‌شوند.

این ترکیبات می‌توانند به شکل اجزای تشکیل دهنده خود تجزیه شوند و انرژی آزاد کنند در حالی که تمام انرژی APT بصورت زیر مورد استفاده قرار می‌گیرد:

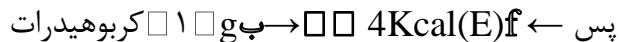
← (دفع) گرما (۷۵-۸۰ درصد)

← کار مفید (۱۵-۲۰ درصد)

انرژی شیمیایی حاصل از مواد غذایی در بدن تبدیل به انرژی مکانیکی و آن هم تبدیل به انرژی الکتریکی (تحریک‌های عصبی عضلانی) و در نهایت تبدیل به انرژی حرارتی خواهد شد.

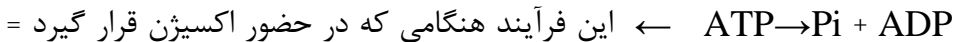
محاسبه میزان انرژی آزاد شده در یک واکنش شیمیایی = گرمای تولید شده که در سیستم بیولوژیکی براساس کیلوکالری (Kcal) اندازه‌گیری می‌شود. پس کیلوکالری = ۱ kg آب را ۱ درجه سانتی‌گراد افزایش دهد.

سوختن یک چوب کبریت = تقریباً ۰/۵ کیلوکالری (Kcal) انرژی آزاد می‌کند در حالی که از سوختن کامل یک گرم کربوهیدرات = ۴ Kcal انرژی آزاد می‌کند



غذایی که مصرف می‌کنیم بطور مستقیم نمی‌تواند مورد استفاده قرار بگیرند بلکه به شکل ماده‌ای موسوم به ATP (آدنوزین تری فسفات) که فوری‌ترین منبع انرژی برای انقباض عضلانی است تبدیل شده و در عضلات ذخیره می‌شوند.

ATP = یک مولکول آدنین متصل به یک مولکول ریبوز و سه گروه فسفات غیرآلی (Pi) موقعی که آخرین گروه فسفات از مولکول ATP جدا می‌شود = آزاد شدن انرژی به میزان ۷/۶ کیلوکالری



هوازی اما اگر بدون حضور اکسیژن باشد = غیرهوازی

نکته: ترکیباتی که کربن داشته باشد = آلی

ترکیباتی که کربن نداشته باشد = غیرآلی

**دستگاه‌های تولید انرژی (ATP):**

۱- فسفاژن (PC-APT)

۲- اسید لاکتیک (گلیکولیز بی هوازی)

۳- اکسیژن (هوازی)



### دستگاه فسفاژن:

همانطور که گفتیم ATP تأمین کننده انرژی انقباض عضلانی و انرژی واکنشهای درون سلولی می باشد.

اما ماده ذخیره دیگری در عضلات وجود دارد به نام کراتین فسفات (CP)، یک ملکول شبیه به ATP که سریعاً تجزیه شده و انرژی آزاد می کند. تنها تفاوت آن با ATP این است که انرژی حاصل از CP نمی تواند موجب انقباض عضلانی شود. در عوض، از آن برای بازسازی سریع ATP استفاده می شود. به مجموعه انرژی زای CP و ATP کلاً (دستگاه CP - ATP) یا دستگاه فسفاژن گفته می شود. کل انرژی تولید شده توسط دستگاه CP - ATP تنها برای حداکثر ده ثانیه فعالیت خیلی شدید است. سرعت بازسازی ATP امکان فعالیت بسیار شدید را فراهم می سازد. بعضی از فعالیتهای ورزشی به شدت به انرژی این دستگاه وابسته می باشد مانند: دوهای سرعت صد متر - وزنه برداری جالب اینکه این دستگاه جهت تولید انرژی به اکسیژن نیاز ندارد و به اصطلاح غیر هوازی است پس دستگاه فسفاژن عملکردهای کوتاه مدت و بسیار شدید را شامل می شود. مانند: دو ۱۰۰ متر، شنای ۲۵ متر، وزنه برداری، بازیکنان فوتبال، پرش کنندگان ارتفاع، پرتاب کنندگان وزنه و ....

دستگاه فسفاژن نیازمند تأمین انرژی فوری و سریع است، تقریباً این انرژی منحصراً در فسفاتهای پرانرژی ATP و PC ذخیره شده است و در عضله های ویژه فعال در هنگام تمرین های ورزشی فراهم می شود اما انرژی آزاد شده از تجربه PCR بطور مستقیم در اختیار عضلات قرار نمی گیرد بلکه باعث دوباره سازی ATP می شود و با این کار موجب فراهمی نسبتاً ثابت آن می شود.

پس کراتین فسفات CP ماده ای ذخیره شده در عضلات است که تجزیه آن به نوسازی ATP منجر می شود.



دومین راه تولید ATP بدون وجود اکسیژن برای فعالیتهای شدید می باشد یعنی تأمین انرژی در فعالیتهای شدید (حداکثر تا سه دقیقه) همان طور که گفته شد ATP و CP موجود در بدن انسان اندک است و برای حدود ۱۰ الی ۱۵ ثانیه فعالیت شدید کفایت می کند. حال اگر بخواهیم فعالیت شدید را پس از ده ثانیه ادامه دهیم این امر چگونه ممکن است؟

دستگاه گلیکولیز غیر هوازی مسئولیت بازسازی منابع ATP را در کوتاه مدت بر عهده دارد.

در این مرحله گلیکولیز بدون حضور اکسیژن صورت می گیرد که به آن گلیکولیز غیر هوازی می گویند. حاصل این فرآیند، ATP و اسید لاکتیک است.

### اسید لاکتیک

فراورده متابولیسم بی هوازی = تولید لاکتات

حد پایه ای از تولید لاکتات در عضله وجود دارد که باعث می شود میزان غلظت استراحتی لاکتات عضله به یک میلی مول برسد. همه فعالیت های سرعتی که بین ۱ تا ۲ دقیقه به طول می انجامند، نیاز زیادی به سیستم گلیکولیز دارند و سطح اسید لاکتیک عضله می تواند از ۱ تا ۲۵ میلی مول در هر کیلوگرم عضله برسد. افزایش تولید لاکتات با کاهش PH سلولی همراه است.

### آستانه لاکتات (Threshold Lactate)

آستانه لاکتات نقطه ای است که لاکتات خون در جریان ورزشهای با شدت فزاینده شروع به تجمع فراتر از سطوح استراحتی خود می کند. در فعالیتهای سبک تا متوسط، لاکتات خون تنها افزایش اندکی نسبت به سطوح استراحتی نشان می دهد. با افزایش شدت فعالیت لاکتات به سرعت تجمع پیدا می کند.

### تمرین تحمل اسید لاکتیک

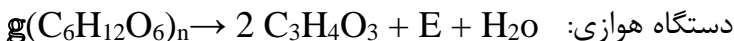
برخی عملکردهای ورزشی، مانند دوی ۴۰۰ متر نیاز به تمرین سیستم لاکتات دارند. دهنده ۴۰۰ متر باید یاد بگیرد که در مقابل اسیدیته زیاد عضلات خود و احساس خستگی ایجاد شده مقاومت کند و فعالیت خود را ادامه دهد. برای تمرین سیستم لاکتات، مدت دوره‌های فعالیت می‌تواند بین ۱ تا ۳ دقیقه باشد. دوره‌های کوتاه برگشت به حالت اولیه نباید آنقدر طولانی باشد که غلظت لاکتات خون کاهش زیادی پیدا کند.

### رابطه غلظت لاکتات خون و شدت تمرین (سرعت دویدن)

در ورزشکاران ورزیده در سرعت‌های پایین اسید لاکتیک کمی تولید می‌شود زیرا بیشتر نیاز انرژی به صورت هوازی تولید می‌شود. افزایش شدت فعالیت، افزایش تولید لاکتات، اما مقدار آن به اندازه ای است که در بافت‌های دیگر بدن خنثی می‌شود. این سطح شدت معمولاً "با غلظت لاکتات بین ۲ تا ۴ میلی مول در لیتر همراه است. به این شدت منطقه انتقال هوازی - بی هوازی گفته می‌شود. معمولاً سرعت معینی وجود دارد که در آن سرعت می‌توان برای مدت طولانی بدون تجمع لاکتات در بدن حفظ شود.

### آیا تهویه سبب محدودیت توان هوازی می‌شود؟

اگر توانایی فرد برای تنفس هنگام تمرین کافی نباشد، معادل تهویه ای کاهش می‌یابد چنین عاملی ناشی از ازیبک ناتوانی تهویه ای جهت همگامی با اکسیژن مصرفی است فرد سالم در ارتباط با اکسیژن مصرفی هنگام فعالیت‌های سنگین بیشتر تنفس می‌کند. هماهنگی تهویه ای نسبت به فعالیت شدید عموماً منجر به کاهش فشار کربن دی اکسید کیسه هوایی با اندکی افزایش همزمان در فشار اکسیژن کیسه هوایی می‌شود. هنگام فعالیت بیشینه، ذخیره تنفسی زیادی وجود دارد، زیرا تهویه دقیقه ای تنفسی فقط نشان دهنده ۶۰ تا ۸۵ درصد ظرفیت بیشینه یک فرد سالم برای تنفس کردن است. در ورزشکاران استقامتی که سازگارهای قلبی و عضلانی خوبی بر اثر تمرین بوجود آمده است دستگاه تنفسی ممکن است فشار فوق العاده ای را تحمل کند.



دستگاه هوازی برای تأمین انرژی طولانی مدت برای فعالیت با شدت کم و زمان طولانی که در آن فعالیت‌های بدنی به بیش از سه دقیقه به طول می‌انجامد را شامل می‌شود. بدن انسان برای تولید انرژی مورد نیاز خود از اکسیژن مدد می‌گیرد در این حالت ادامه فعالیت بدنی با حداکثر شدت مقدور نیست و باید شدت فعالیت را به میزان زیادی کاهش داد. دستگاهی که در حضور اکسیژن به تولید انرژی می‌پردازد دستگاه هوازی نام دارد. سوخت دستگاه هوازی قند و چربی است. سهم پروتئین‌ها در این امر ناچیز است.

نکته: سرعت تولید ATP در دستگاه هوازی کمتر از دستگاه بی‌هوازی است.

تداوم انرژی براساس زمان فعالیت:

با توجه به زمان فعالیت، درگیری دستگاه‌های انرژی بدن در تأمین انرژی متفاوت

است.

### تقسیم ورزش‌ها با توجه به زمان فعالیت :

۱- تقسیم ورزش‌ها به ۴ گروه ← بیشتر مورد توجه فیزیولوژی

۲- تقسیم ورزش‌ها به ۶ گروه

تقسیم انرژی براساس تداوم انرژی و مدت اجرا به چهار گروه:

| گروه | زمان انجام       | دستگاه اصلی انرژی    | نوع فعالیت  |
|------|------------------|----------------------|---|
| ۱    | کمتر از ۳۰ ثانیه | فسفاژن               | پرتاب‌ها - دوهای ۱۰۰ و ۲۰۰ متر -<br>وزنه‌برداری - شنای ۲۵ متر                   |
| ۲    | ۳۰ تا ۹۰ ثانیه   | فسفاژن و اسید لاکتیک | دوهای ۴۰۰ و ۸۰۰ متر - شنای<br>۱۰۰ متر   |
| ۳    | ۱/۵ تا ۳ دقیقه   | اسید لاکتیک و اکسیژن | دوهای ۱۵۰۰ و ۸۰۰ متر - حرکات<br>ژیمناستیک - شنای ۲۰۰ و ۴۰۰<br>متر - کشتی - بوکس |