



# فيزيولوژی ورزشی

---

## سلول و اجزاء سازنده آن

- هر یک از ۷۵ تا ۱۰۰ میلیارد سلول موجود در بدن انسان یک ساختار زنده محسوب شده که می تواند به صورت نا محدود زنده بماند، بیشتر سلول ها حتی می توانند خود را تکثیر کنند، مشروط بر اینکه مایعات اطراف آنها شامل مواد غذایی مناسب باشند.



## سازمان سلول

- هر سلول از دو بخش اصلی به نام هسته و سیتوپلاسم تشکیل شده است. هسته به وسیله یک غشاء هسته ای و سیتوپلاسم به وسیله یک غشاء سیتوپلاسمی از مایعات اطراف جدا شده اند.
- مواد مختلفی که سلول را تشکیل می دهند، روی هم پروتوپلاسم نامیده می شوند. پروتوپلاسم به طور کلی از پنج ماده اصلی آب، الکترولیت ها، پروتئین ها، لیپیدها و کربوهیدرات ها تشکیل شده است.

## □ آب:

محیط مایع تمام پروتوپلاسم ها را آب تشکیل می دهد و غلظت آن بین ۷۰ تا ۸۵ درصد است.

## □ الکترولیت ها:

مهمترین الکترولیت های موجود در سلول را پتاسیم ( k )، منیزیم ( mg )، فسفات ( pi )، سولفات (  $SO_4$  )، بیکربنات (  $CO_3H$  )، مقدار کمی سدیم ( Na )، کلر ( cl ) و کلسیم ( ca ) تشکیل می دهد.



## سازمان سلول

### □ پروتئین ها:

بعد از آب فراوانترین ماده تشکیل دهنده سلول پروتئین ها هستند که به طور طبیعی ۱۰ تا ۲۰ درصد توده سلول را تشکیل می دهند. پروتئین ها را می توان به دو نوع مختلف یعنی پروتئین های ساختمانی و پروتئین های کروی شکل که بیشتر آنزیم هستند تقسیم کرد.

### □ لیپید ها:

مهمترین لیپیدهای موجود در بیشتر سلول ها فسفولیپیدها و کلسترول هستند که در حدود ۲ درصد کل توده سلول را تشکیل می دهند. فسفولیپیدها اجزای تشکیل دهنده اصلی غشاهای مختلف هستند و کلسترول نیز دارای اهمیت زیادی در سنتز تمام هرمون های استروئیدی است.

## □ کربوهیدرات ها :

قندها به طور کلی عمل ساختمانی بسیار اندکی در سلول دارند، اما نقش عمده ای در تغذیه سلول بازی می کنند. قند ها در حدود ۱ درصد توده کل سلول را تشکیل می دهند.

متداول ترین کربوهیدراتها پنتوز یا ۵ کربنی و قندهای ۶ کربنی یا هگزوزها می باشند.

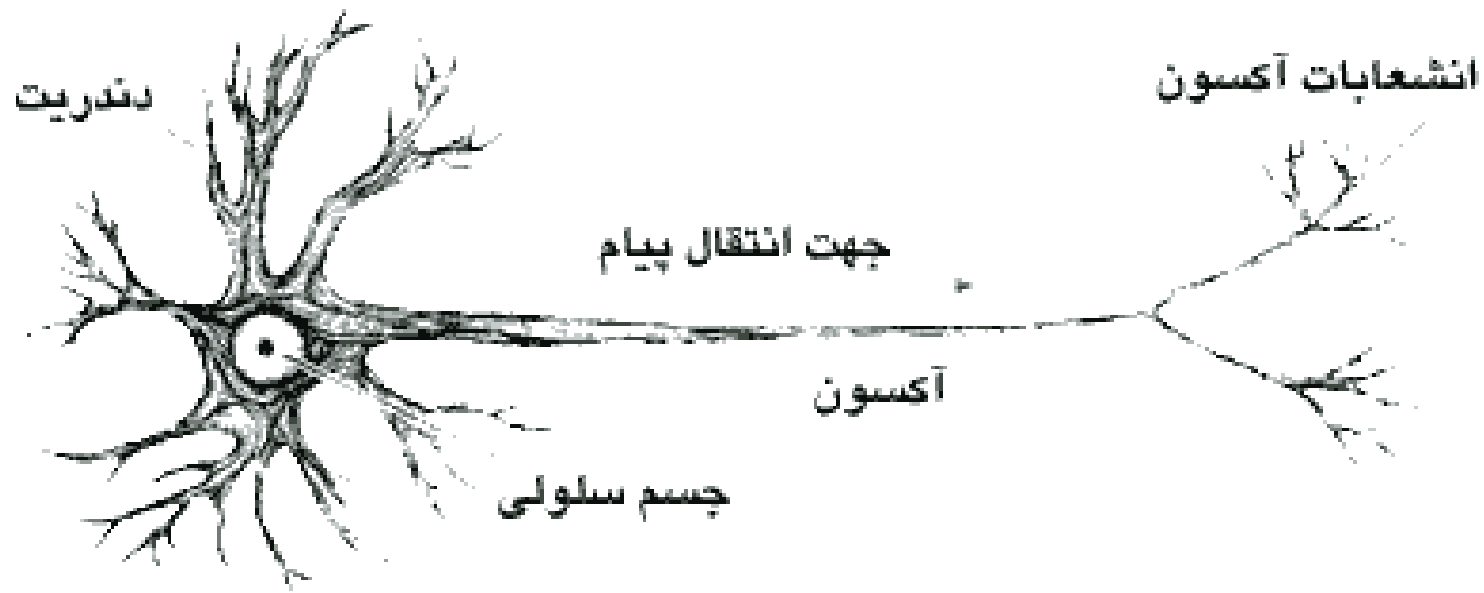


## اندامک های سیتوپلاسم

- شبکه آندوپلاسمیک
- دستگاه گلژی
- لیزوزم ها
- ریبوزوم ها
- میتوکندری

در میتوکندری ها مرکز تنفس سلول به شمار می آیند و تنفس هوازی سلولی در داخل آنها صورت می گیرد و انرژی موجود در مواد غذایی را استخراج کرده و به صورت آدنوزین تری فسفات (ATP) در اختیار تمام بخش هایی سلول قرار می دهد به همین دلیل میتوکندری ها را نیروگاه سلول نیز می نامند میتوکندی ها در داخل سیتوپلاسم قرار دارند و تعداد و اندازه آنه براساس نیازمندی های متابولیکی سلول فرق دارد . در ورزشکاران استقامتی با توجه به فعالیت زیاد هوازی آنها تعداد میتوکندری ها بیشتر و اندازه آنها بزرگتر می شود چرخه کربس یا چرخه اسید سیتریک در داخل مایع میتوکندری قرار دارد.

# بافت عصبی



سلول عصبی نرون نامیده می شود که از جسم سلولی، دندریت و آکسون تشکیل شده است. دندریت ها پیام را دریافت می کنند و آکسون آن را به سلول بعدی انتقال می دهد.





# انواع سلولهای عصبی

## □ اعصاب حسی :

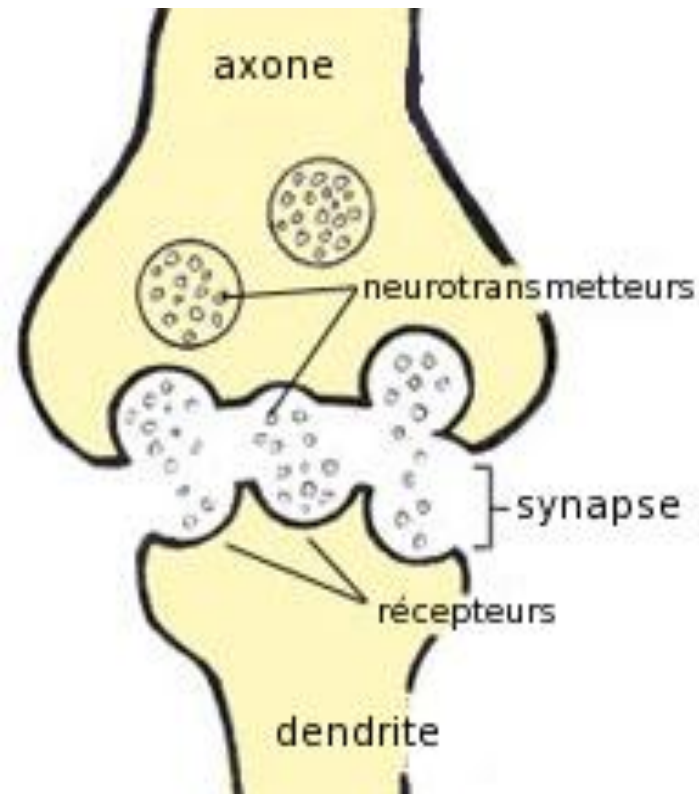
ارسال اطلاعات پیرامونی به دستگاه عصبی مرکزی توسط اعصاب آوران انجام شده و مربوط به احساسات مختلفی چون حرارت ، نور ، زبری ، بو ، فشار و غیره می باشد که به آن هلزون های حسی گفته می شود .

## □ اعصاب حرکتی :

اعصابی که از دستگاه عصبی مرکزی سرچشمه گرفته و در اندام های عمل کنند مانند عضلات مخطط ختم می شوند اعصاب حرکتی نام دارند.

# سیناپس

نرونها در محلی به نام سیناپس به یکدیگر متصل می شوند. سیناپس ، جایگاه انتقال تکانه از نرونی به نرون دیگر و یا عضله می باشد. سیناپس شیمیایی شایع ترین نوع سیناپس می باشد.





## بخشهای دستگاه عصبی

---

دستگاه عصبی خودکار دارای دو بخش اصلی است

- دستگاه عصبی سمپاتیک
- دستگاه عصبی پاراسمپاتیک



## دستگاه عصبی سمپاتیک

دستگاه عصبی سمپاتیک، سیستم جنگ و گریز است و بدن را برای مقابله با شرایط بحرانی آماده می کند و زمانی که خود برانگیخته است، دستگاه عصبی سمپاتیک تخلیه بزرگی را در سراسر بدن ایجاد می کند و بدن را برای عمل آماده می سازد. صدای بلند ناگهانی، موقعیت تهدید کننده زندگی یا آخرین ثانیه های قبل از شروع مسابقه نمونه هایی از مواقعی است که فرد چنین تخلیه بزرگی را تجربه می کند.



## تأثيرات دستگاه عصبی سمپاتیک

- ضربان و قدرت انقباضی قلب افزایش می یابد.
- رگهای کرونری گشاد می شوند و خونرسانی به عضله قلب افزایش می یابد.
- گشاد شدن رگها موجب می شود که خون بیشتری به درون عضلات اسکلتی فعال وارد شود.
- تنگ شدن رگها در اغلب بافتها باعث انحراف خون از آنها به سوی عضلات فعال می شود.
- فشار خون افزایش می یابد.
- برونشها گشاد می گردد...



## دستگاه عصبی پاراسمپاتیک

---

دستگاه عصبی پاراسمپاتیک، سیستم محافظ بدن است. این سیستم نقش مهمی در انجام فرآیندهایی مانند هضم غذا، دفع ادرار، ترشح غدد حفظ انرژی دارد. دستگاه عصبی پاراسمپاتیک به هنگام آرامش فعلتر است.



# بافت عضلانی

## انواع عضلات

- صاف
- قلبی
- اسکلتی (مخطط)

به عضله صاف عضله غیر ارادی می گویند، زیرا مسقیماً تحت کنترل ارادی نیست. این عضلات در دیواره بیشتر رگهای خونی وجود دارند و به آنها اجازه می دهند تا جهت تنظیم جریان خون، تنگ یا گشاد شوند. این عضلات همچنین در دیواره اغلب اندامهای داخلی یافت می شوند و به آنها اجازه می دهند که منقبض و منبسط شوند، تا غذا در لوله گوارش حرکت کند، ادرار دفع گردد و کودک متولد شود.



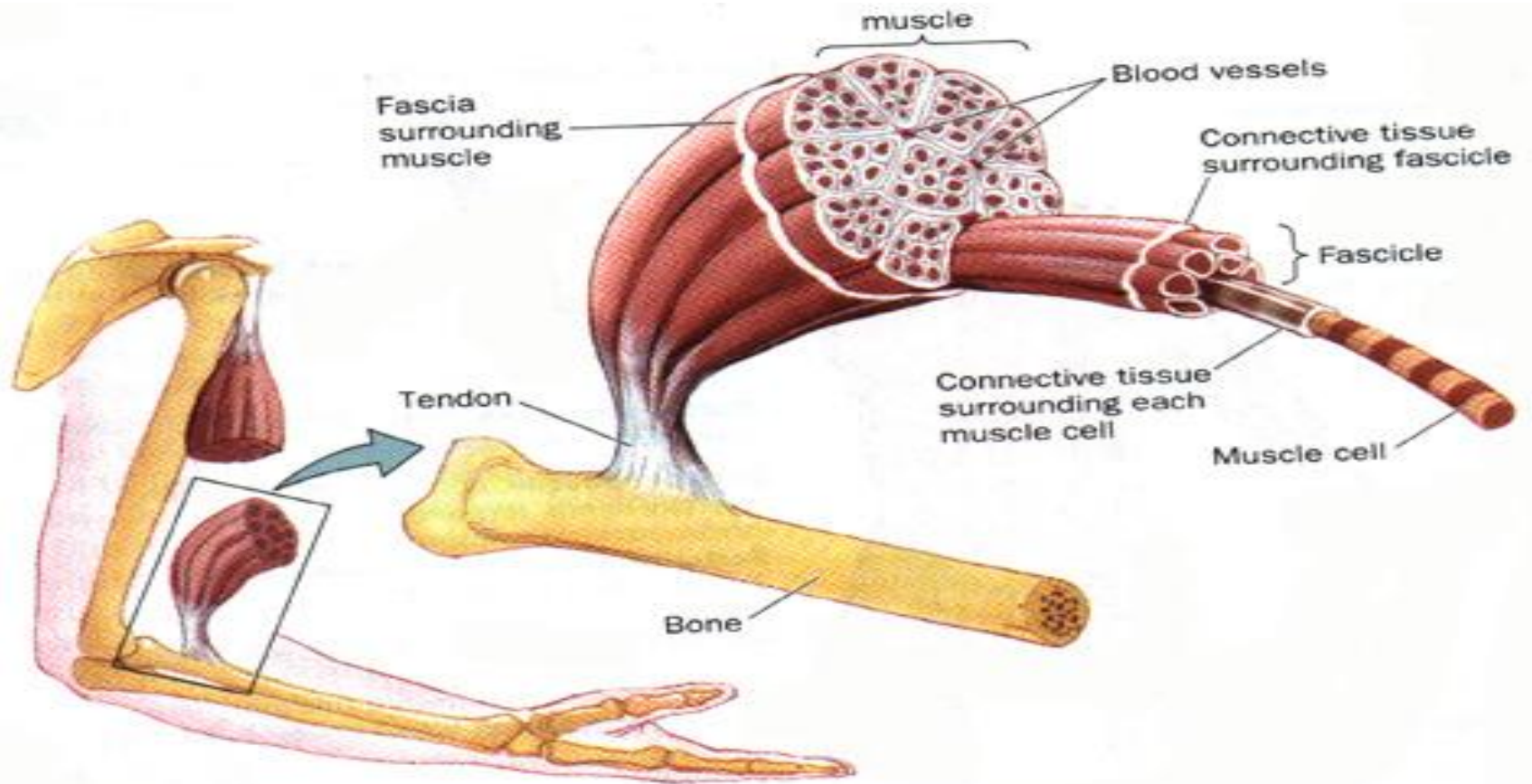


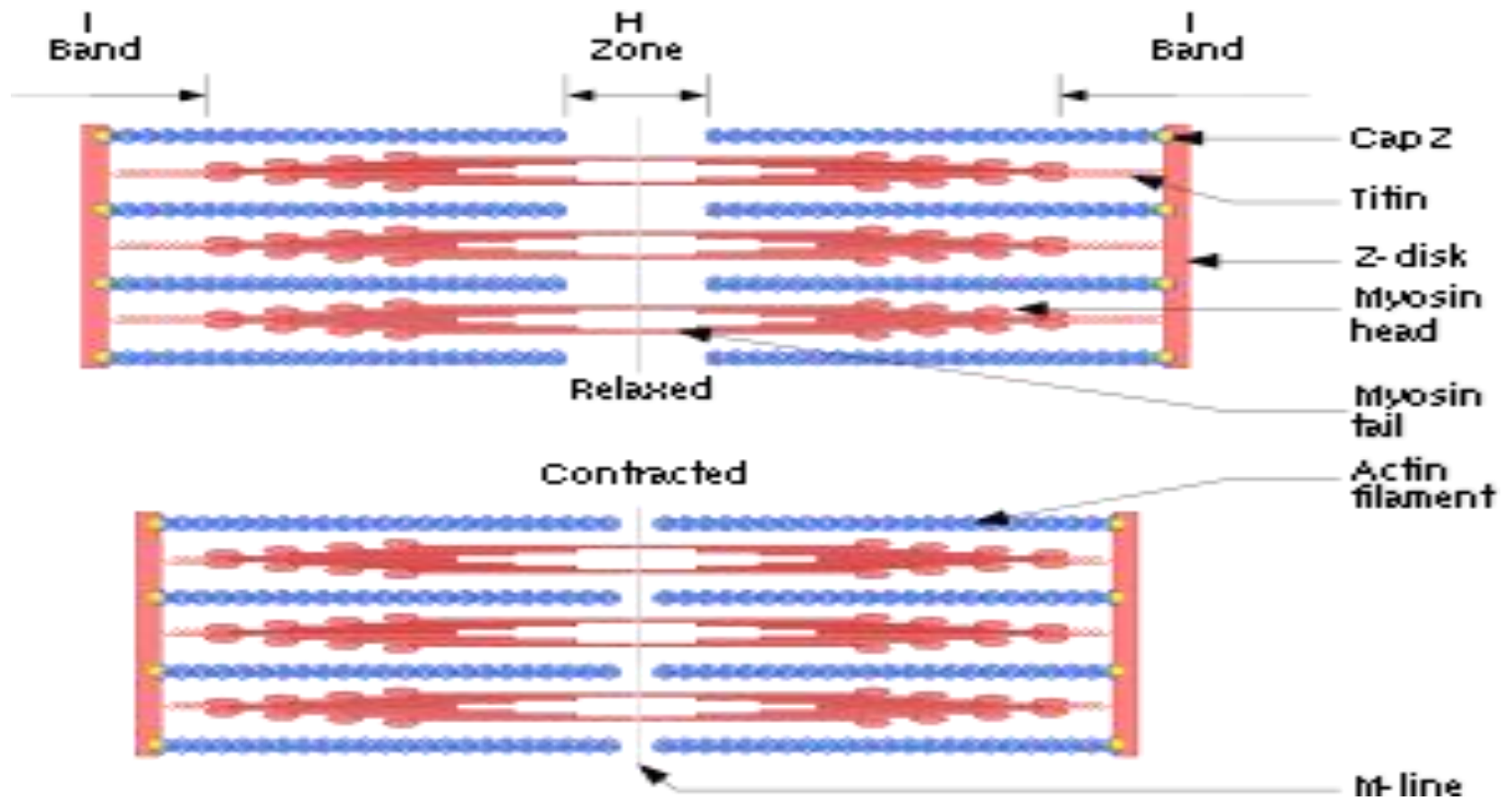
## عضله قلبی

---

عضله قلبی فقط در قلب وجود دارد و بیشتر ساختار قلب را در بر می گیرد. این عضله برخی از ویژگیهای عضله اسکلتی را دارد اما مانند عضله صاف تحت کنترل دستگاه عصبی ارادی نیست.

# عضله اسکلتی







# نظریه لغزشی فیلامان های انقباضی:

---

اساس نظریه لغزشی فیلامان ها این است که به هنگام انقباض، زمانی که یک پل عرضی به یک فیلامان آکتین متصل می شود، فیلامان های نازک آکتین بر روی فلامان های ضخیم میوزین می لغزند.



## انواع عضلات مخطط:

□ تارهای کند انقباض: (so)(slow twich)

به طور کلی تارهای عضلانی کند انقباض دارای سطح بالایی از استقامت هوازی هستند. واژه هوازی به معنی در حضور اکسیژن است. تارهای کند انقباض کارایی زیادی در تولید **ATP** از اکسایش کربوهیدرات و چربی دارند.



## انواع عضلات مخطط:

### □ تارهای تند انقباض: (FG)

از طرف دیگر تارهای عضلانی تند انقباض استقامت هوازی نسبتاً ضعیفی دارند. آنها بیشتر مناسب انجام کارهای بی هوازی (بدون اکسیژن) هستند، بدین معنی که **ATP** آنها از طریق مسیرهای بی هوازی تامین می شود.

## طبقه بندی تارهای عضلانی

تند انقباض (FT)	کند انقباض (ST)	
پائین	بالا	ظرفییت اکسایشی
بالاترین	پائین	ظرفیت گلیکولیتیک
سریع	آهسته	سرعت انقباض
پائین	بالا	مقاومت در برابر خستگی
بالا	پائین	قدرت واحد حرکتی



## انواع انقباضات عضلانی:

□ انقباض هم تنش یا پویا (ISOTONIC) (DYNAMIC)

انقباض درونگرا (CONCENTRIC)

انقباض برونگرا (ECCENTRIC)

انقباض هم جنبش (ISOKINETIC)

□ انقباض هم طول (ISOMETRIC)





# منابع انرژی

## انرژی:

ظرفیت تولید نیرو، انجام کار یا ایجاد گرما است.

## آدنوزین سه فسفات (ATP):

یک ترکیب شیمیایی پیچیده است که از تجزیه غذاها بدست آمده و در تمام سلول های بدن، بویژه سلول های عضلانی ذخیره می شود تنها با تجزیه این ماده است که سلول ها می توانند حرکت کرده و کاری را انجام دهند



## سیستم بی هوازی فسفاژن (ATP-PC)

□ ساده ترین دستگاه انرژی دستگاه ATP-PC است.

□ علاوه بر ATP سلولها ملکول فسفات پر انرژی دیگری دارند که انرژی ذخیره می کند. این ملکول فسفوکرآتین یا PC (کراتین فسفات) نامیده می شود. برخلاف ATP انرژی آزاد شده از تجزیه PC به طور مستقیم برای انجام کار سلولی استفاده نمی شود. بلکه با دوباره سازی ATP موجب فراهمی نسبتاً ثابت آن می شود.

□ آزاد سازی انرژی از PC به وسیله آنزیم کراتین کیناز (CK) تسهیل می شود.

□ در جریان چند ثانیه اول فعالیت عضلانی شدید مانند دوهای سرعت، سطح ATP به طور نسبی ثابت باقی می ماند اما سطح PC به عنوان ترکیب مورد استفاده در دوباره سازی ATP تخلیه شده به طور یکنواخت کاهش می یابد.

□ ذخایر ATP و PC می توانند نیازهای انرژی عضلات را تنها به مدت ۳ تا ۵/۱ ثانیه در یک دو سرعت تامین کنند.



## دستگاه گلیکولیتیک:

- روش دیگر تولید **ATP** آزاد سازی انرژی از تجزیه گلوکز است. این دستگاه تحت عنوان دستگاه گلیکولیتیک نامیده می شود، چون در این سیستم از فرایند گلیکولیز استفاده می شود. گلیکولیز عبارت است از تجزیه گلوکز توسط آنزیم های گلیکولیتیک ویژه.
- محدودیت اصلی گلیکولیز بی هوازی، تجمع اسیدلاکتیک در عضلات و مایعات بدن است.
- سطح اسیدلاکتیک عضله می تواند از یک میلی مول در هر کیلوگرم عضله به ۲۵ میلی مول در هر کیلوگرم عضله برسد.

## سیستم هوازی

- این دستگاه بسیار پیچیده تر از دستگاههای دیگر است. فرایندی که بوسیله آن بدن با کمک اکسیژن از سوختهای مختلف برای تولید انرژی استفاده می کند تنفس سلولی نامیده می شود.
- به علت مصرف اکسیژن، این سیستم یک فرایند هوازی است.
- تولید هوازی ATP در درون اندامکهای سلول ویژه ای بنام میتوکندری صورت می گیرد.
- دستگاه هوازی تامین کننده ATP مورد نیاز در حالت استراحت است.
- دو دلیل اساسی را می توان علت محدودیت مسیر هوازی در تامین ATP کافی هنگام اجرای هر نوع تمرین دانست: ۱- هر یک از ما دارای حدی از توان هوازی یا درجه بیشینه ای از مصرف اکسیژن و ۲- حداقل ۲-۳ دقیقه وقت لازم است تا اکسیژن مصرفی به سطح بالاتری ارتقاء یابد.

□ عواملی که در هنگام بکارگیری این دستگاه باعث بروز خستگی می شوند عبارتند از:

۱. خستگی موضعی عضلانی به علت کاهش ذخایر گلیکوژنی عضله
۲. از دست دادن آب و الکترولیت ها که به بالا رفتن حرارت بدن می انجامد
۳. پائین بودن سطح گلوکز به علت کاهش ذخایر گلیکوژنی کبد
۴. خستگی فرسایشی که بطور کلی بدن متحمل می شود.



# سیستم گردش خون

- تمام اعمال بدن و هر یک از سلول ها به نوعی به عملکرد قلب بستگی دارند.
- دستگاه قلبی عروقی یک دستگاه گردش است و هر دستگاه گردش مستلزم برخورداری از سه بخش زیر است.

۱. تلمبه (قلب)

۲. دستگاه مجاری (رگهای خونی)

۳. مایع واسطه (خون)